HEIDENHAIN

TNC 640

Manuel utilisateur
Programmation des cycles d'usinage

Logiciels CN
340590-11
340591-11
340595-11

Français (fr)
01/2021

Sommaire

1 Principes de base 33
2 Principes de base / vues d'ensemble 51
3 Utiliser les cycles d'usinage 55
4 Cycles : Perçage 81
5 Cycles : Taraudage / Fraisage de filets 123
6 Cycles : fraisage de poches/ tenons / rainures 161
7 Cycles : conversions de coordonnées 213
8 Cycles : Définition de motifs 237
9 Cycles : Poche de contour 251
10 Cycles : Fraisage de contour optimisé 295
11 Cycles : Pourtour cylindrique 347
12 Cycles : Poche de contour avec formule de contour 367
13 Cycles : fonctions spéciales 383
14 Cycles : Tournage 455
15 Cycles : Rectification 611
16 Tableau récapitulatif: Cycles 649

1 Principes de base ... 33

1.1 Remarques sur ce manuel ... 34

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions ... 36

Options logicielles ... 38

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-11 ... 44

2 Principes de base / vues d'ensemble.....51

2.1 Introduction.....52

2.2 Groupes de cycles disponibles.....53

Résumé des cycles d'usinage.....53

Résumé des cycles de palpage.....54

3 Utiliser les cycles d'usinage 55

3.1 Travailler avec les cycles d'usinage 56

Cycles spécifiques machine 56
Définir un cycle avec les softkeys 57
Définir le cycle avec la fonction GOTO 58
Appeler des cycles 59
Travailler avec un axe parallèle 64

3.2 Paramètres de cycles par défaut 65

Résumé 65
Introduire GLOBAL DEF 66
Utiliser les données GLOBAL DEF 67
Données d'ordre général à effet global 68
Données à effet global pour les cycles de perçage 68
Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches 69
Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours 69
Données à effet global pour le comportement de positionnement 70
Données à effet global pour les fonctions de palpage 70

3.3 Motif d'usinage PATTERN DEF 71

Application 71
Programmer PATTERN DEF 72
Utiliser PATTERN DEF 72
Définir des positions d'usinage 73
Définir une seule rangée 73
Définir un motif 74
Définir un cadre 75
Définir un cercle entier 76
Définir un segment de de cercle 76

3.4 Tableaux de points 77

Description 77
Programmer un tableau de points 77
Ignorer certains points pour l'usinage 78
Sélectionner le tableau de points dans le programme CN 78
Appeler le cycle en lien avec les tableaux de points 79

4 Cycles : Perçage ... 81

4.1 Principes de base ... 82
Résumé ... 82

4.2 PERCAGE (cycle 200, DIN/ISO : G200) ... 83
Application ... 83
Attention lors de la programmation ! ... 84
Paramètres du cycle ... 85

4.3 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201,DIN/ISO : G201) ... 86
Application ... 86
Attention lors de la programmation ! ... 86
Paramètres du cycle ... 87

4.4 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202) ... 88
Application ... 88
Attention lors de la programmation ! ... 89
Paramètres du cycle ... 91

4.5 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203) ... 92
Application ... 92
Attention lors de la programmation ! ... 94
Paramètres du cycle ... 95

4.6 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204) ... 97
Application ... 97
Attention lors de la programmation ! ... 98
Paramètres du cycle ... 99

4.7 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205) ... 101
Application ... 101
Attention lors de la programmation ! ... 102
Paramètres du cycle ... 103
Débourrage et brise-copeaux ... 105

4.8 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208, DIN/ISO : G208) ... 107
Application ... 107
Attention lors de la programmation ! ... 108
Paramètres du cycle ... 109

4.9 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241) ... 110
Application ... 110
Attention lors de la programmation ! ... 111
Paramètres du cycle ... 112
Comportement du positionnement lors du travail avec Q379 ... 114

4.10 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240) ... 118

Application ... 118
Attention lors de la programmation! ... 118
Paramètres du cycle ... 119

4.11 Exemples de programmation ... 120

Exemple : cycles de perçage ... 120
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF ... 121

5 Cycles : Taraudage / Fraisage de filets ... 123

5.1 Principes de base ... 124
Vue d'ensemble ... 124

5.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206) ... 125
Application ... 125
Attention lors de la programmation! ... 126
Paramètres du cycle ... 127

5.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207) ... 128
Application ... 128
Attention lors de la programmation ! ... 129
Paramètres du cycle ... 130
Dégagement en cas d'interruption du programme ... 131

5.4 TARAUDAGE AVEC BRISE-COPEAUX(cycle 209, DIN/ISO : G209) ... 132
Application ... 132
Attention lors de la programmation ! ... 133
Paramètres du cycle ... 134
Dégagement en cas d'interruption du programme ... 135

5.5 Principes de base du fraisage de filets ... 136
Conditions requises ... 136

5.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262) ... 138
Application ... 138
Attention lors de la programmation ! ... 139
Paramètres du cycle ... 140

5.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO : G263) ... 142
Application ... 142
Attention lors de la programmation ! ... 143
Paramètres du cycle ... 144

5.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO : G264) ... 146
Application ... 146
Attention lors de la programmation ! ... 147
Paramètres du cycle ... 148

5.9 FILETAGE AVEC PERCAGE HELICOIDAL (cycle 265, DIN/ISO : G265) ... 150
Application ... 150
Attention lors de la programmation ! ... 151
Paramètres du cycle ... 152

5.10 FRAISAGE DE FILET EXTERIEUR(cycle 267, DIN/ISO : G267) ... 154
Application ... 154

Attention lors de la programmation !.....155
Paramètres du cycle..... 156

5.11 Exemples de programmation..... 158

Exemple : Taraudage..... 158

6 Cycles : fraisage de poches/ tenons / rainures ... 161

6.1 Principes de base ... 162
Vue d'ensemble ... 162

6.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251) ... 163
Application ... 163
Attention lors de la programmation ! ... 164
Paramètres du cycle ... 166
Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS ... 169

6.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252) ... 170
Application ... 170
Attention lors de la programmation! ... 172
Paramètres du cycle ... 174
Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS ... 176

6.4 FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253) ... 177
Application ... 177
Attention lors de la programmation! ... 178
Paramètres du cycle ... 179

6.5 RAINURE RONDE (cycle 254, DIN/ISO : G254) ... 182
Application ... 182
Attention lors de la programmation ! ... 183
Paramètres du cycle ... 185

6.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256) ... 188
Application ... 188
Attention lors de la programmation ! ... 189
Paramètres du cycle ... 190

6.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257) ... 193
Application ... 193
Attention lors de la programmation ! ... 194
Paramètres du cycle ... 195

6.8 TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258) ... 197
Application ... 197
Attention lors de la programmation ! ... 198
Paramètres du cycle ... 199

6.9 SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233) ... 202
Application ... 202
Attention lors de la programmation ! ... 206
Paramètres du cycle ... 207

6.10 Exemples de programmation 210

Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure 210

7 Cycles : conversions de coordonnées ... 213

7.1 Principes de base ... 214
Résumé ... 214
Effet des conversions de coordonnées ... 214

7.2 POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54) ... 215
Application ... 215
Attention lors de la programmation ... 215
Paramètres du cycle ... 215

7.3 Décalage de POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO: G53) ... 216
Application ... 216
Attention lors de la programmation! ... 217
Paramètres du cycle ... 217
Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN ... 218
Editer un tableau de points zéro en mode Programmation ... 218
Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme en continu/pas-à-pas ... 220
Configurer le tableau points zéro ... 220
Quitter le tableau points zéro ... 221
Affichages d'état ... 221

7.4 MISE EN MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28) ... 222
Application ... 222
Attention lors de la programmation ! ... 222
Paramètres du cycle ... 222

7.5 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73) ... 223
Application ... 223
Attention lors de la programmation ! ... 224
Paramètres du cycle ... 224

7.6 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72) ... 225
Application ... 225
Paramètres du cycle ... 225

7.7 FACTEUR D'ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26) ... 226
Application ... 226
Attention lors de la programmation ! ... 226
Paramètres du cycle ... 227

7.8 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option 8) ... 228
Application ... 228
Attention lors de la programmation ! ... 229
Paramètres du cycle ... 229
Réinitialiser ... 230
Positionner les axes rotatifs ... 230

Affichage de positions dans le système incliné....231
Surveillance de la zone d'usinage....231
Positionnement dans le système incliné....232
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées....232
Marche à suivre lorsque vous travaillez avec le cycle 19 Plan d'usinage....233

7.9 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO : G247)....234

Application....234
Attention avant de programmer!....234
Paramètres du cycle....234
Affichages d'état....234

7.10 Exemples de programmation....235

Exemple : Cycles de conversion de coordonnées....235

8 Cycles : Définition de motifs 237

8.1 Principes de base 238

Vue d'ensemble 238

8.2 MOTIF CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220) 240

Application 240
Attention lors de la programmation! 240
Paramètres du cycle 241

8.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221) 243

Application 243
Attention lors de la programmation ! 244
Paramètres du cycle 245

8.4 MOTIF CODE DATAMATRIX (cycle 224, DIN/ISO : G224) 246

Application 246
Attention lors de la programmation ! 246
Paramètres du cycle 247

8.5 Exemples de programmation 248

Exemple : Cercles de trous 248

9 Cycles : Poche de contour ... 251

9.1 Cycles SL ... 252
Principes de base ... 252
Résumé ... 254

9.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37) ... 255
Application ... 255
Paramètres du cycle ... 255

9.3 Contours superposés ... 256
Principes de base ... 256
Sous-programmes : poches superposées ... 256
Surface „d'addition“ ... 257
Surface „de soustraction“ ... 258
Surface „d'intersection“ ... 259

9.4 DONNEES DE CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120) ... 260
Application ... 260
Paramètres du cycle ... 261

9.5 PRE-PERÇAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121) ... 262
Application ... 262
Attention lors de la programmation ! ... 263
Paramètres du cycle ... 263

9.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122) ... 264
Application ... 264
Attention lors de la programmation ! ... 264
Paramètres du cycle ... 266

9.7 FINITION DE PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123) ... 268
Application ... 268
Attention lors de la programmation ! ... 269
Paramètres du cycle ... 269

9.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124) ... 270
Application ... 270
Attention lors de la programmation ! ... 271
Paramètres du cycle ... 272

9.9 DONNEES DU TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270) ... 273
Application ... 273
Paramètres du cycle ... 273

9.10 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125) ... 274
Application ... 274

Attention lors de la programmation !.....275
Paramètres du cycle..... 276

9.11 FRAISAGE EN TOURBILLON RAINURE DE CONTOUR (cycle 275, DIN/ISO : G275)..... 278

Application.....278
Attention lors de la programmation !.....280
Paramètres du cycle..... 281

9.12 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276).....283

Application.....283
Attention lors de la programmation !.....285
Paramètres du cycle..... 286

9.13 Exemples de programmation..... 288

Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche.....288
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés.....290
Exemple: Tracé de contour.....292

10 Cycles : Fraisage de contour optimisé 295

10.1 Cycles OCM (option 167) 296
Principes de base OCM 296
Vue d'ensemble 299

10.2 DONNEES DE CONTOUR OCM (cycle 271, DIN/ISO : G271, option 167) 300
Application 300
Attention lors de la programmation ! 300
Paramètres du cycle 300

10.3 EBAUCHE OCM (cycle 272, DIN/ISO : G272, option 167) 302
Application 302
Attention lors de la programmation ! 303
Paramètres du cycle 304

10.4 Calculatrice de données de coupe OCM (option 167) 306
Principes de base de la calculatrice de coupe OCM 306
Utilisation 307
Formulaire 308
Paramètres de processus 311
Obtenir un résultat optimal 312

10.5 FINITION EN PROFONDEUR OCM (cycle 273, DIN/ISO: G273, option 167) 314
Application 314
Attention lors de la programmation ! 314
Paramètres du cycle 315

10.6 FINITION LATERALE OCM (cycle 274, DIN/ISO : G274, option 167) 317
Application 317
Attention lors de la programmation ! 317
Paramètres du cycle 318

10.7 CHANFREINAGE OCM (cycle 277, DIN/ISO : G277, option 167) 319
Application 319
Attention lors de la programmation ! 320
Paramètres du cycle 321

10.8 Formes OCM standard 322
Principes de base 322

10.9 OCM RECTANGLE (cycle 1271, DIN/ISO : G1271, option 167) 323
Application 323
Attention lors de la programmation ! 323
Paramètres du cycle 324

10.10 OCM CERCLE (cycle 1272, DIN/ISO : G1272, option 167)....326

Application....326
Attention lors de la programmation !....326
Paramètres du cycle....327

10.11 OCM RAINURE / TRAVERSE (cycle 1273, DIN/ISO : G1273, option 167)....328

Application....328
Attention lors de la programmation !....328
Paramètres du cycle....328

10.12 OCM POLYGONE (cycle 1278, DIN/ISO: G1278, option 167)....330

Application....330
Attention lors de la programmation !....330
Paramètres du cycle....331

10.13 OCM DELIMITATION RECTANGLE (cycle 1281, DIN/ISO: G1281, option 167)....333

Application....333
Attention lors de la programmation !....333
Paramètres du cycle....334

10.14 OCM DELIMITATION CERCLE (cycle 1282, DIN/ISO : G1282, option 167)....335

Application....335
Attention lors de la programmation !....335
Paramètres du cycle....336

10.15 Exemples de programmation....337

Exemple : Poche ouverte et reprise d'évidement avec des cycles OCM....337
Exemple : Différentes profondeurs avec des cycles OCM....340
Exemple : Fraisage transversal et reprise d'évidement avec des cycles OCM....343
Exemple : Contour avec des cycles de forme OCM....345

11 Cycles : Pourtour cylindrique....347

11.1 Principes de base....348

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre....348

11.2 POURTOUR CYLINDRIQUE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option 8)....349

Application....349
Attention lors de la programmation !....350
Paramètres du cycle....351

11.3 POURTOUR CYLINDRIQUE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO : G128, option 8)....352

Application....352
Attention lors de la programmation !....354
Paramètres du cycle....355

11.4 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de traverse (cycle 29, DIN/ISO : G129, option 8)....357

Application....357
Attention lors de la programmation !....358
Paramètres du cycle....359

11.5 CONTOUR POURTOUR CYLINDRIQUE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option 8)....360

Application....360
Attention lors de la programmation !....362
Paramètres du cycle....363

11.6 Exemples de programmation....364

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27....364
Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28....366

12 Cycles : Poche de contour avec formule de contour.....367

12.1 Cycles SL ou OCM avec des formules de contour complexes..... 368

Principes de base.....368
Sélectionner le programme CN avec les définitions de contours.....370
Définir les descriptions de contour.....371
Introduire une formule complexe de contour.....372
Contours superposés.....373
Usinage du contour avec les cycles SL ou OCM.....375
Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour.....376

12.2 Cycles SL ou cycles OCM avec une formule de contour simple..... 379

Principes de base.....379
Introduire une formule simple de contour.....381
Usinage du contour avec les cycles SL.....382

13 Cycles : fonctions spéciales....383

13.1 Principes de base....384
Résumé....384

13.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04)....386
Application....386
Paramètres du cycle....386

13.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)....387
Application....387
Attention lors de la programmation !....387
Paramètres du cycle....387

13.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)....388
Application....388
Attention lors de la programmation!....388
Paramètres du cycle....388

13.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62)....389
Application....389
Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO....390
Attention lors de la programmation !....390
Paramètres du cycle....392

13.6 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO : G291, option 96)....393
Application....393
Attention lors de la programmation !....394
Paramètres du cycle....395
Définir l'outil....396

13.7 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO : G292, option 96)....400
Application....400
Attention lors de la programmation !....402
Paramètres du cycle....404
Variantes d'usinage....406
Définir l'outil....408

13.8 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)....410
Application....410
Attention lors de la programmation !....410
Paramètres du cycle....411
Caractères autorisés....413
Caractères non imprimables....413
Graver des variables du système....414
Graver le nom et le chemin d'un programme CN....415
Graver l’état du compteur....415

13.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)....416
Application....416
Attention lors de la programmation !....418
Paramètres du cycle....418

13.10 Principes de base de la fabrication d'engrenages (option 157)....421
Principes de base....421
Attention lors de la programmation !....422
Formules pour les engrenages....423

13.11 DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option 157)....424
Application....424
Attention lors de la programmation !....424
Paramètres du cycle....425

13.12 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option 157)....427
Application....427
Attention lors de la programmation !....429
Paramètres du cycle....430
Contrôle et modification du sens de rotation des broches....433

13.13 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 287, DIN/ISO: G287, option 157)....434
Application....434
Attention lors de la programmation !....435
Paramètres du cycle....436
Contrôle et modification du sens de rotation des broches....438

13.14 MESURE ETAT MACHINE (cycle 238, DIN/ISO: G238, option 155)....439
Application....439
Attention lors de la programmation !....440
Paramètres du cycle....440

13.15 CALCUL DE LA CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option 143)....441
Application....441
Attention lors de la programmation !....443
Paramètres du cycle....443

13.16 FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G86)....444
Application....444
Attention lors de la programmation !....444
Paramètres du cycle....445

13.17 Exemples de programmation....446
Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291....446
Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292....449
Exemple de taillage d'engrenage....451
Exemple de Power skiving....453

14 Cycles : Tournage 455

14.1 Cycles de tournage (option 50) 456

Récapitulatif 456
Travailler avec les cycles 460
Actualisation de la pièce brute (FUNCTION TURNDATA) 461

14.2 ADAPTER LE SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 800, DIN/ISO : G800) 463

Description 463
Effet 465
Attention lors de la programmation ! 466
Paramètres du cycle 468

14.3 REINITIALISATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 801, DIN/ISO : G801) 470

Application 470
Attention lors de la programmation ! 471
Paramètres du cycle 471

14.4 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 880, DIN/ISO : G880, option 131) 472

Application 472
Attention lors de la programmation ! 474
Paramètres du cycle 476
Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550) 479

14.5 CONTROLE DU BALOURD (cycle 892, DIN/ISO : G892) 480

Application 480
Attention lors de la programmation ! 480
Paramètres du cycle 482

14.6 Principes de base des cycles multipasses 483

14.7 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811) 485

Application 485
Mode opératoire du cycle d'ébauche 485
Mode opératoire du cycle de finition 485
Attention lors de la programmation! 486
Paramètres du cycle 487

14.8 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812) 488

Application 488
Mode opératoire du cycle d'ébauche 488
Mode opératoire du cycle de finition 489
Attention lors de la programmation ! 489
Paramètres du cycle 490

14.9 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813) 492

Application 492

Mode opératoire du cycle d'ébauche 492
Mode opératoire du cycle de finition 493
Attention lors de la programmation ! 493
Paramètres du cycle 494

14.10 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814) 496

Application 496
Mode opératoire du cycle d'ébauche 496
Mode opératoire du cycle de finition 497
Attention lors de la programmation ! 497
Paramètres du cycle 498

14.11 TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810) 500

Application 500
Mode opératoire du cycle d'ébauche 500
Mode opératoire du cycle de finition 501
Attention lors de la programmation ! 501
Paramètres du cycle 502

14.12 TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO: G815) 504

Application 504
Mode opératoire du cycle d'ébauche 504
Mode opératoire du cycle de finition 505
Attention lors de la programmation ! 505
Paramètres du cycle 506

14.13 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 821, DIN/ISO : G821) 507

Application 507
Mode opératoire du cycle d'ébauche 507
Mode opératoire du cycle de finition 508
Attention lors de la programmation ! 508
Paramètres du cycle 509

14.14 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822) 510

Application 510
Mode opératoire du cycle d'ébauche 510
Mode opératoire du cycle de finition 511
Attention lors de la programmation ! 511
Paramètres du cycle 511

14.15 TOURNAGE PLONGEE TRANSVERSAL (cycle 823, DIN/ISO : G823) 514

Application 514
Mode opératoire du cycle d'ébauche 514
Mode opératoire du cycle de finition 515
Attention lors de la programmation ! 515
Paramètres du cycle 516

14.16 TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU (cycle 824, DIN/ISO : G824) 518
Application 518
Mode opératoire du cycle d'ébauche 518
Mode opératoire du cycle de finition 519
Attention lors de la programmation ! 519
Paramètres du cycle 520

14.17 TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820) 522
Application 522
Mode opératoire du cycle d'ébauche 522
Mode opératoire du cycle de finition 523
Attention lors de la programmation ! 523
Paramètres du cycle 524

14.18 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841) 526
Application 526
Mode opératoire du cycle d'ébauche 526
Mode opératoire du cycle de finition 527
Attention lors de la programmation ! 527
Paramètres du cycle 528

14.19 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842) 530
Application 530
Mode opératoire du cycle d'ébauche 531
Mode opératoire du cycle de finition 531
Attention lors de la programmation ! 532
Paramètres du cycle 532

14.20 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851) 535
Application 535
Mode opératoire du cycle d'ébauche 535
Mode opératoire du cycle de finition 536
Attention lors de la programmation ! 536
Paramètres du cycle 537

14.21 TOURNAGE DE GORGE ETENDU AXIAL (cycle 852, DIN/ISO : G852) 539
Application 539
Mode opératoire du cycle d'ébauche 540
Mode opératoire du cycle de finition 540
Attention lors de la programmation ! 541
Paramètres du cycle 541

14.22 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840) 544
Application 544
Mode opératoire du cycle d'ébauche 544
Mode opératoire du cycle de finition 545

Attention lors de la programmation !....545
Paramètres du cycle.... 546

14.23 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)....548

Application....548
Mode opératoire du cycle d'ébauche.... 548
Mode opératoire du cycle de finition....549
Attention lors de la programmation !....549
Paramètres du cycle.... 550

14.24 USINAGE DE GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861).... 552

Application....552
Mode opératoire du cycle d'ébauche.... 552
Mode opératoire du cycle de finition....553
Attention lors de la programmation !....554
Paramètres du cycle.... 554

14.25 USINAGE DE GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G861)....556

Application....556
Mode opératoire du cycle d'ébauche.... 556
Mode opératoire du cycle de finition....557
Attention lors de la programmation !....558
Paramètres du cycle.... 558

14.26 USINAGE DE GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)....561

Application....561
Mode opératoire du cycle d'ébauche.... 561
Mode opératoire du cycle de finition....562
Attention lors de la programmation !....563
Paramètres du cycle.... 563

14.27 USINAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)....565

Application....565
Mode opératoire du cycle d'ébauche.... 565
Mode opératoire du cycle de finition....566
Attention lors de la programmation !....567
Paramètres du cycle.... 567

14.28 USINAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860).... 570

Application....570
Mode opératoire du cycle d'ébauche.... 570
Mode opératoire du cycle de finition....571
Attention lors de la programmation !....572
Paramètres du cycle.... 573

14.29 USINAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)....575

Application....575

Mode opératoire du cycle d'ébauche 575
Mode opératoire du cycle de finition 576
Attention lors de la programmation ! 577
Paramètres du cycle 578

14.30 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831) 580

Application 580
Mode opératoire du cycle 580
Attention lors de la programmation ! 581
Paramètres du cycle 582

14.31 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832) 584

Application 584
Mode opératoire du cycle 585
Attention lors de la programmation ! 586
Paramètres du cycle 587

14.32 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830) 589

Application 589
Mode opératoire du cycle 590
Attention lors de la programmation ! 590
Paramètres du cycle 592

14.33 TOURNAGE EBAUCHE SIMULTANEE (cycle 882, DIN/ISO : G882, option 158) 594

Application 594
Déroulement du cycle d'ébauche 594
Attention lors de la programmation ! 595
Paramètres du cycle 597

14.34 TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883, option 158) 599

Application 599
Déroulement du cycle de finition 599
Attention lors de la programmation ! 600
Paramètres du cycle 602

14.35 Exemple de programmation 604

Exemple de fraisage de dentures 604
Exemple : épaulement avec gorge 606
Exemple : Tournage Finition simultanée 609

15 Cycles : Rectification ... 611

15.1 Cycles de rectification:Informations générales ... 612

Vue d'ensemble ... 612
Informations générales sur la rectification de coordonnées ... 613

15.2 DEFINIR COURSE PENDULAIRE (cycle 1000, DIN/ISO : G1000, option 156) ... 614

Application ... 614
Attention lors de la programmation ! ... 615
Paramètres du cycle ... 616

15.3 DEMARRER COURSE PENDULAIRE (cycle 1001, DIN/ISO : G1001, option 156) ... 617

Application ... 617
Attention lors de la programmation ! ... 617
Paramètres du cycle ... 617

15.4 ARRETER COURSE PENDULAIRE (cycle 1002, DIN/ISO : G1002, option 156) ... 618

Application ... 618
Attention lors de la programmation ! ... 618
Paramètres du cycle ... 618

15.5 Informations générales sur les cycles de dressage ... 619

Principes de base ... 619
Attention lors de la programmation ! ... 620

15.6 DIAMETRE DRESSAGE (cycle 1010, DIN/ISO : G1010, option 156) ... 621

Application ... 621
Attention lors de la programmation ! ... 622
Paramètres du cycle ... 624

15.7 DRESSAGE DE PROFIL (cycle 1015, DIN/ISO : G1015, option 156) ... 626

Application ... 626
Attention lors de la programmation ! ... 626
Paramètres du cycle ... 628

15.8 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU (cycle 1016, DIN/ISO : G1016, option 156) ... 630

Application ... 630
Attention lors de la programmation ! ... 631
Paramètres du cycle ... 633

15.9 RECTIFICATION DE CONTOUR (cycle 1025, DIN/ISO : G1025, option 156) ... 635

Application ... 635
Attention lors de la programmation ! ... 635
Paramètres du cycle ... 636

15.10 ACTIVER ARETE MEULE (cycle 1030, DIN/ISO : G1030, option 156) ... 638

Application ... 638

Attention lors de la programmation !.....638
Paramètres du cycle..... 639

15.11 CORRECTION LONGUEUR MEULE (cycle 1032, DIN/ISO : G1032, option 156)..... 640

Application.....640
Attention lors de la programmation !.....640
Paramètres du cycle..... 641

15.12 CORRECTION RAYON MEULE (cycle 1033, DIN/ISO : G1033, option 156)..... 642

Application.....642
Attention lors de la programmation !.....642
Paramètres du cycle..... 643

15.13 Exemples de programmation..... 644

Exemple : Cycles de rectification.....644
Exemple : Cycles de rectification.....646
Exemple de programme de profil.....647

16 Tableau récapitulatif: Cycles.....649

16.1 Tableau récapitulatif.....650

Cycles d'usinage..... 650
Cycles de tournage..... 653
Cycles de rectification.....654

1

Principes de base

1.1 Remarques sur ce manuel

Consignes de sécurité

Respecter l'ensemble des consignes de sécurité contenues dans cette documentation et dans celle du constructeur de la machine !

Les consignes de sécurité sont destinées à mettre en garde l'utilisateur devant les risques liés à l'utilisation du logiciel et des appareils et indiquent comment les éviter. Les différents types d'avertissements sont classés par ordre de gravité du danger et sont répartis comme suit :

⚠ DANGER

Danger signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger occasionnera certainement des **blessures graves, voire mortelles**.

⚠ AVERTISSEMENT

Avertissement signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner des blessures graves, voire mortelles**.

⚠ ATTENTION

Attention signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner de légères blessures**.

REMARQUE

Remarque signale l'existence d'un risque pour les objets ou les données. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner un dégât matériel**.

Ordre chronologique des informations au sein des consignes des sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre paragraphes suivants :

- Mot-clé, indicateur de la gravité du danger
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non prise en compte du danger, par ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Prévention – Mesures de prévention du danger

Notes d'information

Il est impératif de respecter l'ensemble des notes d'information que contient ce manuel afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace du logiciel.
Cette notice contient plusieurs types d'informations, à savoir :

	Ce symbole signale une **astuce**. Une astuce vous fournit des informations supplémentaires ou complémentaires.

	Ce symbole vous invite à suivre les consignes de sécurité du constructeur de votre machine. Ce symbole vous renvoie aux fonctions dépendantes de la machine. Les risques potentiels pour l'opérateur et la machine sont décrits dans le manuel d'utilisation.

	Le symbole représentant un livre correspond à un **renvoi** à une documentation externe, par exemple à la documentation du constructeur de votre machine ou d'un autre fournisseur.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions en nous écrivant à l'adresse e-mail suivante :

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions de programmation qui sont disponibles à partir des numéros de versions de logiciel suivants.

Type de commande	Nr. de logiciel CN
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Poste de programmation	340595-11

La lettre E désigne la version Export de la commande. Les options logicielles ci-après ne sont pas disponibles dans la version Export, ou ne ne le sont que de manière limitée :

- Advanced Function Set 2 (option 9) limitée à une interpolation sur 4 axes
- KinematicsComp (option 52)

Le constructeur de la machine adapte les fonctions de la commande à la machine, par le biais des paramètres machine. Par conséquent, ce Manuel décrit également certaines fonctions auxquelles vous n'aurez pas forcément accès sur chaque commande.

Les fonctions de commande qui ne sont pas présentes sur toutes les machines sont par exemple :

- Etalonnage d'outils avec le TT

Pour savoir de quelles fonctions dispose votre machine, adressez-vous à son constructeur.

HEIDENHAIN, ainsi que plusieurs constructeurs de machines, proposent des cours de programmation sur des commandes HEIDENHAIN. Il est recommandé de participer à ce type de cours si vous souhaitez vous familiariser de manière intensive avec les fonctions de la commande.

Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions cycles qui ne sont pas en lien avec les cycles d'usinage font l'objet d'une description dans le manuel utilisateur **Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils**. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation des cycles de mesures pour les pièces et les outils : 1303409-xx

Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions de CN qui sont sans aucun rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de la TNC 640. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation en Texte clair : 892903-xx

ID du manuel utilisateur Programmation en DIN/ISO : 892909-xx

ID du manuel utilisateur Configuration, test et exécution des programmes CN : 1261174-xx

Options logicielles

La TNC 640 dispose de plusieurs options logicielles qui peuvent chacune être librement activées par le constructeur de votre machine. Ces options incluent les fonctions suivantes :

Additional Axis (options 0 à 7)	
Axe supplémentaire	1 à 8 boucles d'asservissement supplémentaires
Advanced Function Set 1 (option 8)	
Fonctions étendues - Groupe 1	**Usinage avec plateau circulaire :** ■ Contours sur le développé d'un cylindre ■ Avance en mm/min **Conversions de coordonnées :** inclinaison du plan d'usinage
Advanced Function Set 2 (option 9)	
Fonctions étendues - Groupe 2 avec licence d'exportation	**Usinage 3D :** ■ Correction d'outil 3D par vecteur normal à la surface ■ Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Maintien de l'outil perpendiculaire au contour ■ Correction du rayon d'outil perpendiculaire à la direction de l'outil ■ Déplacement manuel dans le système d'axe d'outil actif **Interpolation :** En ligne droite sur > 4 axes (licence d'exportation requise)
HEIDENHAIN DNC (option 18)	
	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (option 40)	
Contrôle dynamique anti-collision	■ Le constructeur de la machine définit les objets à contrôler ■ Avertissement en mode Manuel ■ Contrôle anti-collision en Test de programme ■ Interruption de programme en mode Automatique ■ Contrôle également des déplacements sur 5 axes
Importation DAO (option 42)	
Importation DAO	■ gère les fichiers DXF, STEP et IGES ■ Transfert de contours et de motifs de points ■ Définition conviviale du point d'origine ■ Sélection graphique de sections de contour à partir de programmes en Texte clair

Global PGM Settings – GPS (option 44)	
Configurations globales de programmes	■ Superposition des transformations de coordonnées pendant l'exécution de programme ■ Superposition avec la manivelle
Adaptive Feed Control – AFC (option 45)	
Asservissement adaptatif de l'avance	**Fraisage :** ■ Acquisition de la puissance de broche réelle au moyen d'une passe d'apprentissage ■ Définition des limites à l'intérieur desquelles l'asservissement automatique de l'avance sera actif ■ Asservissement tout automatique de l'avance lors de l'usinage **Tournage (option 50) :** ■ Contrôle de la force de coupe pendant l'exécution du programme
KinematicsOpt (option 48)	
Optimisation de la cinématique de la machine	■ Sauvegarde/restauration de la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active
Mill-Turning (option 50)	
Mode Fraisage/Tournage	**Fonctions :** ■ Commutation mode Fraisage/Tournage ■ Vitesse de coupe constante ■ Compensation du rayon de la dent ■ Cycles de tournage ■ Cycle **FRAISAGE DE DENTURES** (options 50 et 131)
KinematicsComp (option 52)	
Compensation 3D dans l'espace	Compensation des erreurs de position et de composants
OPC UA NC Server 1 à 6 (options 56 à 61)	
Interface standardisée	L'OPC UA NC Server offre une interface standardisée (OPC UA) pour accéder en externe aux données et fonctions de la CN. Ces options logicielles permettent d'établir jusqu'à six liaisons client en parallèle.
3D-ToolComp (option 92)	
Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque avec licence d'exportation	■ Pour compenser l'écart du rayon de l'outil en fonction de l'angle d'attaque sur la pièce ■ Valeurs de correction dans le tableau de valeurs de correction ■ Condition requise : travailler avec des vecteurs normaux à la surface (séquences **LN**)
Extended Tool Management (option 93)	
Gestion avancée des outils	basée sur Python

Advanced Spindle Interpolation (option 96)	
Broche interpolée	**Tournage interpol :** ■ Cycle **COUPL. TOURN. INTER.** ■ Cycle **CONT. TOURN. INTERP.**
Spindle Synchronism (option 131)	
Synchronisation des broches	■ Synchronisation des broches de fraisage et de tournage ■ Cycle **FRAISAGE DE DENTURES** (options 50 et 131)
Remote Desktop Manager (option 133)	
Commande des ordinateurs à distance	■ Windows sur un ordinateur distinct ■ Intégration dans l'interface utilisateur de la commande
Synchronizing Functions (option 135)	
Fonctions de synchronisation	**Fonction de couplage en temps réel (Real Time Coupling – RTC) :** Couplage d'axes
Visual Setup Control – VSC (option 136)	
Contrôle visuel par caméra de la situation de serrage	■ Enregistrement de la situation de serrage avec un système par caméra de HEIDENHAIN ■ Comparaison optique entre l'état réel et l'état nominal de la zone d'usinage
State Reporting Interface – SRI (option 137)	
Accès http à l'état de la commande	■ Exportation des heures de changements d'état ■ Exportation des programmes CN actifs
Cross Talk Compensation – CTC (option 141)	
Compensation de couplage d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation du TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (option 142)	
Asservissement adaptatif en fonction de la position	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe
Load Adaptive Control – LAC (option 143)	
Asservissement adaptatif en fonction de la charge	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la masse actuelle de la pièce
Active Chatter Control – ACC (option 145)	
Réduction active des vibrations	Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Global PGM Settings – MVC (option 146)	
Amortissement des vibrations de la machine	Amortissement des vibrations de la machine pour améliorer la surface de la pièce, par l'intermédiaire des fonctions suivantes : ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
Batch Process Manager (option 154)	
Batch Process Manager	Planification de commandes de fabrication
Component Monitoring (option 155)	
Surveillance de composants sans capteurs externes	Surveillance de composants machine configurés pour éviter la surcharge
Rectification (option 156)	
Rectification de coordonnées	■ Cycles pour course pendulaire ■ Cycles de dressage ■ Prise en charge des outils de rectification et de dressage
Gear Cutting (option 157)	
Usiner des dentures	■ Cycle **DEFINIR ENGRENAGE** ■ Cycle **FRAISAGE ENGRENAGE** ■ Cycle **POWER SKIVING**
Advanced Function Set 2 (option 158)	
Fonctions de tournage étendues	Cycle **TOURNAGE FINITION SIMULTANE**
Opt. Contour Milling (option 167)	
Cycles de contours optimisés	Cycles permettant d'usiner des poches et des îlots de votre choix avec le procédé de fraisage trochoïdal

Autres options disponibles

HEIDENHAIN propose également d'autres extensions matérielles et d'autres options logicielles qui doivent impérativement être configurées et mises en oeuvre par le constructeur de la machine. La fonction de sécurité (FS) en est un exemple.

Pour en savoir plus à ce sujet, consultez la documentation du constructeur de votre machine ou le catalogue **Options et accessoires**.

ID: 827222-xx

Niveau de développement (fonctions "upgrade")

Parallèlement aux options de logiciel, les grandes étapes de développement du logiciel TNC sont gérées par ce que l'on appelle des **F**eature **C**ontent **L**evels (expression anglaise utilisée pour désigner les différents niveaux de développement). Les fonctions qui se trouvent dans un FCL ne vous sont pas mis à disposition lorsque vous recevez une mise à jour logicielle de votre commande.

> Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour sont disponibles sans surcoût.

Les fonctions de mise à niveau sont signalées dans le manuel par l'identifiant **FCL n** dans lequel **n** représente le numéro incrémenté correspondant au niveau de développement.

L'acquisition payante des codes correspondants vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Lieu d'implantation prévu

La commande correspond à la classe A selon la norme EN 55022. Elle est prévue essentiellement pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Le logiciel CN contient un logiciel "open source" dont l'utilisation est soumise à des conditions spéciales. Ce sont ces conditions d'utilisation qui s'appliquent en priorité.

Pour obtenir plus d'informations depuis la CN, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **MOD** pour ouvrir le dialogue **Configurations et informations**
- Sélectionner **Introduction code** dans la boîte de dialogue
- Appuyer sur la softkey **INFOS LICENCE** ou sélectionner directement dans le dialogue **Configurations et information**, **Information générale → Information de licence**

Le logiciel CN contient en outre des bibliothèques binaires du logiciel OPC UA de la société Softing Industrial Automation GmbH. Les conditions d'utilisation qui s'appliquent en plus à celles-ci en priorité sont celles qui ont été convenues entre HEIDENHAIN et Softing Industrial Automation GmbH.

L'utilisation de OPC UA NC Server ou de DNC Server peut avoir une influence sur le comportement de la CN. Pour cette raison, avant d'utiliser ces interfaces, il vous faut vous assurer au préalable que la CN pourra encore être utilisée sans subir ni dysfonctionnements, ni problèmes de performance. Il relève de la responsabilité de l'éditeur de logiciel de tester le système qui recourt à ces interfaces communication.

Paramètres optionnels

HEIDENHAIN continue de développer sans cesse l'ensemble des cycles proposés. Ainsi, il se peut que le lancement d'un nouveau logiciel s'accompagne également de nouveaux paramètres Q pour les cycles. Ces nouveaux paramètres Q sont des paramètres facultatifs qui n'existaient pas alors forcément sur les versions de logiciel antérieures. Dans le cycle, ces paramètres se trouvent toujours à la fin de la définition du cycle. Pour connaître les paramètres Q en option qui ont été ajoutés à ce logiciel, reportez-vous à la vue d'ensemble "Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-11 ". Vous décidez vous-même si vous souhaitez définir les paramètres Q optionnels ou bien si vous préférez les supprimer avec la touche NO ENT. Vous pouvez également enregistrer la valeur définie par défaut. Si vous avez supprimé un paramètre Q optionnel par erreur, ou bien si vous souhaitez étendre les cycles de vos programmes CN existants après une mise à jour du logiciel, vous pouvez également insérer ultérieurement des paramètres Q optionnels. La procédure vous est décrite ci-après.

Procédez comme suit :

- Appeler la définition du cycle
- Appuyez sur la touche Flèche droite jusqu'à ce que les nouveaux paramètres Q s'affichent.
- Mémoriser la valeur entrée par défaut

ou

- Entrer la valeur
- Si vous souhaitez mémoriser le nouveau paramètre Q, quittez le menu en appuyant une nouvelle fois sur la touche Flèche droite ou sur **END**
- Si vous ne souhaitez pas mémoriser le nouveau paramètre Q, appuyez sur la touche **NO ENT**

Compatibilité

Les programmes CN que vous avez créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN plus anciennes (à partir de la TNC 150 B) peuvent être en grande partie exécutés avec la nouvelle version de logiciel de la TNC 640. Même si de nouveaux paramètres optionnels ("Paramètres optionnels") ont été ajoutés à des cycles existants, vous pouvez en principe toujours exécuter vos programmes CN comme vous en avez l'habitude. Cela est possible grâce à la valeur configurée par défaut. Si vous souhaitez exécuter en sens inverse, sur une commande antérieure, un programme CN qui a été créé sous une nouvelle version de logiciel, vous pouvez supprimer les différents paramètres Q optionnels de la définition de cycle avec la touche NO ENT. Vous obtiendrez ainsi un programme CN rétrocompatible qui convient. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence ERROR est créée par la commande à l'ouverture du fichier.

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-11

Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées

Pour en savoir plus sur les versions de logiciels antérieures, se référer à la documentation annexe **Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées**. Si vous avez besoin de cette documentation, contactez HEIDENHAIN.

ID : 1322095-xx

Information utilisateur Programmation des cycles d'usinage :

Nouvelles fonctions :

- Cycle **277 OCM CHANFREIN** (DIN/ISO: **G277**, option 167)

  Avec ce cycle, la CN ébavure les contours qui ont été définis, ébauchés et finis en dernier avec les autres cycles OCM.

  Informations complémentaires : "CHANFREINAGE OCM (cycle 277, DIN/ISO : G277, option 167) ", Page 319
- Cycle **1271 OCM RECTANGLE** (DIN/ISO: **G1271**, option 167)

  Ce cycle vous permet de définir un rectangle qui, en combinaison avec d'autres cycles OCM, pourra servir de poche, d'îlot ou de délimitation pour le surfaçage.

  Informations complémentaires : "OCM RECTANGLE (cycle 1271, DIN/ISO : G1271, option 167) ", Page 323
- Cycle **1272 OCM CERCLE** (DIN/ISO: **G1272**, option 167)

  Ce cycle vous permet de définir un cercle que vous pourrez, en combinaison avec d'autres cycles OCM, utiliser comme poche, îlot ou délimitation pour le surfaçage.

  Informations complémentaires : "OCM CERCLE (cycle 1272, DIN/ISO : G1272, option 167) ", Page 326
- Cycle **1273 OCM RAINURE / TRAV.** (DIN/ISO: **G1273**, option 167)

  Ce cycle vous permet de définir une rainure qui, en combinaison avec d'autres cycles OCM, pourra vous servir de poche, d'îlot ou de délimitation pour le surfaçage.

  Informations complémentaires : "OCM RAINURE / TRAVERSE (cycle 1273, DIN/ISO : G1273, option 167) ", Page 328
- Cycle **1278 OCM POLYGONE** (DIN/ISO: **G1278**, option 167)

  Ce cycle vous permet de définir un polygone qui, en combinaison avec d'autres cycles OCM, pourra servir de poche, d'îlot ou de délimitation pour le surfaçage.

  Informations complémentaires : "OCM POLYGONE (cycle 1278, DIN/ISO: G1278, option 167) ", Page 330

- Cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** (DIN/ISO: **G1281**, option 167)

  Ce cycle vous permet de définir une délimitation de forme rectangulaire pour les îlots ou les poches ouvertes que vous aurez programmées au préalable avec des formes OCM standard.

  Informations complémentaires : "OCM DELIMITATION RECTANGLE (cycle 1281, DIN/ISO: G1281, option 167) ", Page 333
- Cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE** (DIN/ISO: **G1282**, option 167)

  Ce cycle vous permet de définir une délimitation de forme circulaire pour les îlots et les poches ouvertes que vous aurez programmées au préalable avec des formes OCM standard.

  Informations complémentaires : "OCM DELIMITATION CERCLE (cycle 1282, DIN/ISO : G1282, option 167) ", Page 335
- Cycle **1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU** (DIN/ISO: **G1016**, option 156)

  Ce cycle permet de dresser la face frontale d'une meule-boisseau. Le cas échéant, l'angle de détalonnage se définit dans le tableau d'outils. Ce cycle n'est disponible qu'avec le mode Dressage **FUNCTION MODE DRESS**.

  Informations complémentaires : "DRESSAGE MEULE-BOISSEAU (cycle 1016, DIN/ISO : G1016, option 156)", Page 630
- Cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION** (DIN/ISO: **G1025**, option 156)

  Avec ce cycle, la CN réalise la finition des contours fermés ou ouverts. Vous devez pour cela définir un contour dans un sous-programme et le sélectionner avec le cycle **14 CONTOUR** (DIN/ISO: **G37**).

  Informations complémentaires : "RECTIFICATION DE CONTOUR (cycle 1025, DIN/ISO : G1025, option 156)", Page 635

- Cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** (DIN/ISO: **G882**, option 50, option 158)

  Ce cycle vous permet d'ébaucher un contour de dressage avec des angles d'inclinaison variables. Ainsi, vous pouvez par exemple usiner des contours avec des contre-dépouilles à l'aide d'un même outil. Vous pouvez également rallonger la durée d'utilisation de votre outil en exploitant une plus large zone de la plaquette de coupe.

  Vous devez pour cela définir un contour dans un sous-programme et le sélectionner avec le cycle **14 CONTOUR** (DIN/ISO: **G37**) ou la fonction **SEL CONTOUR**.

  Informations complémentaires : "TOURNAGE EBAUCHE SIMULTANEE (cycle 882, DIN/ISO : G882, option 158) ", Page 594

- La CN propose une **Calcul. Données de coupe OCM** pour vous permettre de déterminer les données de coupe optimales du cycle **272 EBAUCHE OCM** (DIN/ISO: **G272**, option 167). La calculatrice de données de coupe s'ouvre à l'aide de la softkey **OCM DONNEES COUPE**, pendant la définition du cycle. Les résultats peuvent être directement repris dans les paramètres de cycles.

  Informations complémentaires : "Calculatrice de données de coupe OCM (option 167)", Page 306

Fonctions modifiées :

- Avec le cycle **225 GRAVAGE** (DIN/ISO: **G225**), vous pouvez graver la semaine actuelle du calendrier en recourant à un système de variables.

  Informations complémentaires : "Graver des variables du système", Page 414
- Les cycles **202 ALES. A L'OUTIL** (DIN/ISO: **G202**) et **204 CONTRE-PERCAGE** (DIN/ISO: **G204**) restaurent, à la fin de l'usinage, l'état qu'avait la broche en début du cycle.

  Informations complémentaires : "ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202)", Page 88

  Informations complémentaires : "LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204)", Page 97
- Le filet des cycles **206 TARAUDAGE** (DIN/ISO: **G206**), **207 TARAUDAGE RIGIDE** (DIN/ISO: **G207**), **209 TARAUD. BRISE-COP.** (DIN/ISO: **G209**) et **18 FILETAGE** (DIN/ISO: **G18**) sont représentés avec des hachures dans le test de programme.
- Si la longueur utile définie dans la colonne **LU** du tableau d'outils est inférieure à la profondeur, la CN signale une erreur.

  Les cycles suivants surveillent la longueur utile **LU** :
  - Tous les cycles de perçage
  - Tous les cycles de taraudage
  - Tous les cycles d'usinage de poches et de tenons
  - Cycle 22 **EVIDEMENT** (DIN/ISO: **G122**)
  - Cycle 23 **FINITION EN PROF.** (DIN/ISO: **G123**)
  - Cycle 24 **FINITION LATERALE** (DIN/ISO: **G124**)
  - Cycle 233 **FRAISAGE TRANSVERSAL** (DIN/ISO: **G233**)
  - Cycle 272 **EBAUCHE OCM** (DIN/ISO: **G272**, option 167)
  - Cycle 273 **PROF. FINITION OCM** (DIN/ISO: **G273**, option 167)
  - Cycle 274 **FINITION LATER. OCM** (DIN/ISO: **G274**, option 167)
- Les cycles **251 POCHE RECTANGULAIRE** (DIN/ISO: **G251**), **252 POCHE CIRCULAIRE** (DIN/ISO: **G252**) et **272 EBAUCHE OCM** (DIN/ISO: **G272**, option 167) tiennent compte de la largeur de coupe définie dans la colonne **RCUTS** pour calculer la trajectoire de plongée.

  Informations complémentaires : "POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251)", Page 163

  Informations complémentaires : "POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252)", Page 170

  Informations complémentaires : "EBAUCHE OCM (cycle 272, DIN/ISO : G272, option 167) ", Page 302
- Les cycles **208 FRAISAGE DE TROUS** (DIN/ISO: **G208**), **253 RAINURAGE** (DIN/ISO: **G208**) et **254 RAINURE CIRC.** (DIN/ISO: **G254**) tiennent compte d'une largeur de dent définie dans la colonne **RCUTS** du tableau d'outils. Si un outil sans arête de coupe centrale se positionne sur la face frontale, la CN signale une erreur.

  Informations complémentaires : "FRAISAGE DE TROUS (cycle 208, DIN/ISO : G208)", Page 107

Informations complémentaires : "FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253)", Page 177

Informations complémentaires : "RAINURE RONDE (cycle 254, DIN/ISO : G254)", Page 182

- Le constructeur de la machine peut masquer le cycle **238 MESURER ETAT MACHINE** (DIN/ISO: **G238**, option 155).

  Informations complémentaires : "MESURE ETAT MACHINE (cycle 238, DIN/ISO: G238, option 155)", Page 439

- La valeur 2 a été ajoutée au paramètre **Q569 LIMITE OUVERTE** du cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** (DIN/ISO: **G271**, option 167). En la sélectionnant, la CN interprète le premier contour de la fonction **CONTOUR DEF** comme bloc de délimitation d'une poche.

  Informations complémentaires : "DONNEES DE CONTOUR OCM (cycle 271, DIN/ISO : G271, option 167) ", Page 300

- Le cycle **272 EBAUCHE OCM** (DIN/ISO: **G272**, option 167) a été étendu.
  - Le paramètre **Q576 VITESSE ROT. BROCHE** vous permet de définir une vitesse de rotation de la broche pour l'outil d'ébauche.
  - Le paramètre **Q579 FACTEUR S PLONGEE** permet de définir un facteur pour la vitesse de rotation de la broche pendant la plongée.
  - Le paramètre **Q575 STRATEGIE DE PASSES** vous permet de définir si la CN usine le contour du haut vers le bas ou inversement.
  - La plage de programmation maximale du paramètre **Q370 FACTEUR RECOUVREMENT** est passée de 0,01-1 à 0,04-1,99.
  - S'il n'est pas possible d'effectuer une plongée avec un mouvement hélicoïdal, la CN tente de faire plonger l'outil selon un mouvement pendulaire.

  Informations complémentaires : "EBAUCHE OCM (cycle 272, DIN/ISO : G272, option 167) ", Page 302

- Le cycle **273 PROF. FINITION OCM** (DIN/ISO: **G273**, option 167) a été étendu.

  Les paramètres suivants ont été ajoutés :
  - **Q595 STRATEGIE** : usinage avec des distances de trajectoire constantes, ou un angle d'attaque constant.
  - **Q577 FACT. RAYON D'APPROCHE** : facteur du rayon de l'outil pour l'adaptation au rayon d'approche

  Informations complémentaires : "FINITION EN PROFONDEUR OCM (cycle 273, DIN/ISO: G273, option 167)", Page 314

- Le cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE** (DIN/ISO: **G1010**, option 156) utilise la valeur du paramètre **Q1018 AVANCE DE DRESSAGE** pour le mouvement de passe.

  Informations complémentaires : "DIAMETRE DRESSAGE (cycle 1010, DIN/ISO : G1010, option 156)", Page 621

- Au paramètre **QS1000 PROGRAMME DU PROFILE** du cycle **1015 DRESSAGE PROFILE** (DIN/ISO: **G1015**, option 156), vous pouvez sélectionner le programme CN du profil de l'outil de rectification à l'aide de la softkey **SELECTION FICHIER**.

  Informations complémentaires : "DRESSAGE DE PROFIL (cycle 1015, DIN/ISO : G1015, option 156)", Page 626

Manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour la pièce et l'outil :

Nouvelles fonctions

- Cycle **485 MESURER OUTIL DE TOURNAGE** (DIN/ISO: **G485**, option 50)

  Avec ce cycle, vous pouvez mesurer des outils de dressage avec un palpeur d'outils. Il ne peut être exécuté qu'en mode Fraisage **FUNCTION MODE MILL**. Vous aurez également besoin d'un palpeur d'outil avec un élément de palpage de forme carrée.

Fonctions modifiées :

- Avec les cycles **480 ETALONNAGE TT** (DIN/ISO: **G480**) et **484 ETALONNAGE TT IR** (DIN/ISO: **G484**), vous pouvez étalonner un palpeur d'outils à l'aide d'éléments de palpage de forme carrée.
- Le cycle **483 MESURER OUTIL** (DIN/ISO: **G483**) commence par mesurer la longueur des outils tournants, puis leur rayon.
- Les cycles **1410 PALPAGE ARETE** (DIN/ISO: **G1410**) et **1411 PALPAGE DEUX CERCLES** (DIN/ISO: **G1411**) calculent par défaut la rotation de base dans le système de coordonnées de programmation (I-CS). Si l'angle d'axe ne concorde pas avec l'angle d'inclinaison, les cycles calculent la rotation de base dans le système de coordonnées de la pièce (W-CS).

2

Principes de base / vues d'ensemble

2.1 Introduction

Les opérations d'usinage récurrentes qui comprennent plusieurs étapes d'usinage sont mémorisées comme cycles sur la commande. Les conversions de coordonnées et certaines fonctions spéciales sont elles aussi disponibles sous forme de cycles. La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Certains cycles permettent de réaliser des opérations d'usinage complexes. Risque de collision !

- Effectuer un test du programme avant de l'exécuter

Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles dont les numéros sont supérieures à **200** (par ex. **Q210 = Q1**), la modification apportée à un paramètre affecté (par ex. **Q1**) ne sera pas appliquée après la définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (par ex. **Q210**).

Si vous définissez un paramètre d'avance dans des cycles supérieurs à **200**, alors vous pouvez aussi faire appel à une softkey (softkey **FAUTO**) plutôt qu'à une valeur numérique pour affecter l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL**. Selon le cycle et la fonction du paramètre d'avance concernés, les alternatives qui vous sont proposées sont les suivantes : **FMAX** (avance rapide), **FZ** (avance par dent) et **FU** (avance par tour).

Après une définition de cycle, une modification de l'avance **FAUTO** n'a aucun effet car la commande attribue en interne l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** au moment de traiter la définition du cycle.

Si vous voulez supprimer un cycle avec plusieurs séquences partielles, la commande vous demande si l'ensemble du cycle doit être supprimé.

2.2 Groupes de cycles disponibles

Résumé des cycles d'usinage

CYCL DEF

- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**

Softkey	Groupe de cycles	Page
PERCAGE/ FILET	Cycles de perçage profond, d'alésage à l'alésoir, d'alésage à l'outil et de lamage	82
PERCAGE/ FILET	Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	124
POCHES/ TENONS/ RAINURES	Cycles pour le fraisage de poches et de tenonsrainures et pour le surfaçage	162
CONVERS. COORDON.	Cycles de conversion de coordonnées permettant de décaler, tourner, mettre en miroir, agrandir et réduire les contours de votre choix	214
CYCLES SL	Cycles SL (Subcontour-List) pour l'usinage de contours, composés de plusieurs contours partiels superposés et de cycles pour l'usinage de pourtours cylindriques et pour le fraisage en tourbillon	254
MOTIFS DE POINTS	Cycles pour la réalisation de motifs de points, par ex. cercle de trous ou surface de trous, code DataMatrix	238
TOURNAGE	Cycles pour les opérations de tournage et le taillage d'engrenages	456
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux pour la temporisation, l'appel de programme, l'orientation de la broche, la gravure, la tolérance, le tournage interpolé, la détermination de la charge, les cycles d'engrenages	384
RECTIF.	Cycles de rectification, de meulage d'un outil de rectification	612

▷

- Le cas échéant, passer aux cycles d'usinage spécifiques à la machine

Le constructeur de votre machine peut intégrer ces cycles d'usinage.

Résumé des cycles de palpage

TOUCH PROBE

- Appuyer sur la touche **TOUCH PROBE**

Softkey	Groupe de cycles	Page
ROTATION	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
PT D'ORIG.	Cycles de définition automatique du point d'origine	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
MESURER	Cycles pour le contrôle automatique de pièces	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
ETALONNER TS	Etalonnage du palpeur	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
CINEMATIQ.	Cycles mesure automatique de cinématique	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
CYCLES TT	Cycles pour la mesure automatique d'outils (activés par le constructeur de machines)	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils
SURVEILL. AVEC CAMERA	Cycles destinés au contrôle de la situation de serrage par caméra VSC (option 136)	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils

▷

- Le cas échéant, passer aux cycles palpeurs propres aux machines ; ces cycles peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine.

3

Utiliser les cycles d'usinage

3.1 Travailler avec les cycles d'usinage

Cycles spécifiques machine

> Reportez-vous pour cela à la description des fonctions dans le manuel de votre machine.

Plusieurs machines disposent de cycles. Ces cycles peuvent être mis en œuvre sur la commande par le constructeur de votre machine, en plus des cycles HEIDENHAIN. Vous disposez pour cela d'une plage de numéros de cycles distincte :

- Cycles **300** à **399**
  Cycles spécifiques à la machine qui se définissent via la touche **CYCL DEF**
- Cycles **500** à **599**
  Cycles spécifiques à la machine qui se définissent via la touche **TOUCH PROBE**

Il arrive aussi que les cycles spécifiques aux machines utilisent des paramètres de transfert déjà utilisés par les cycles standards HEIDENHAIN. Pour éviter tout problème d'écrasement de paramètres de transfert qui sont utilisés à plusieurs reprises alors que des cycles DEF actifs (cycles que la commande exécute automatiquement à la définition du cycle) sont utilisés en même temps que des cycles CALL actifs (cycles qui nécessitent d'être appelés pour être exécutés),

Eviter les problèmes liés à l'écrasement de paramètres de transfert qui sont utilisés plusieurs fois.

Procédez comme suit :

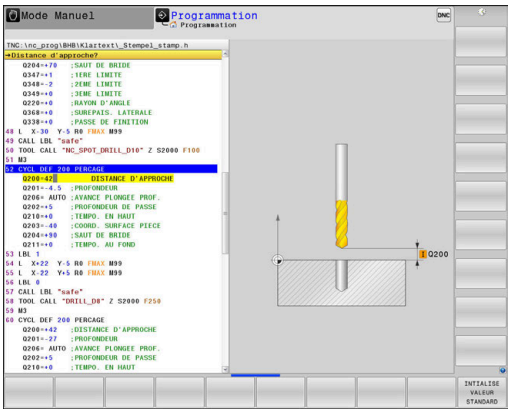
- Programmer les cycles actifs avec DEF avant les cycles actifs avec CALL

> Remarque concernant la programmation :
> - Entre la définition d'un cycle actif avec CALL et l'appel de cycle correspondant, ne programmer un cycle actif avec DEF qu'une fois que vous êtes certain qu'il n'y a pas d'interaction des paramètres de transfert entre ces deux cycles.

Informations complémentaires : "Appeler des cycles", Page 59

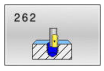
Définir un cycle avec les softkeys

Procédez comme suit :



- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**
- > La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

- Sélectionner le groupe de cycles, par ex. les cycles de perçage



- Sélectionner le cycle, par ex. le cycle **262 FRAISAGE DE FILETS**
- > La commande ouvre un dialogue et demande d'entrer toutes les valeurs de saisie. La commande affiche en même temps un graphique sur la moitié droite de l'écran. Le paramètre à renseigner apparaît en clair.
- Renseigner les paramètres requis
- Valider chaque saisie avec la touche **ENT**
- > La CN quitte le dialogue une fois toutes les données requises programmées.

Définir le cycle avec la fonction GOTO

Procédez comme suit :

CYCL DEF

- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**
- > La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

GOTO

- Appuyer sur la touche **GOTO**
- > La commande ouvre la fenêtre de sélection smartSelect avec une vue d'ensemble sur les cycles.
- Utiliser les touches fléchées ou la souris pour sélectionner le cycle de votre choix

ou

- Indiquer le numéro du cycle
- Dans tous les cas, confirmer avec la touche **ENT**
- > La commande ouvre ensuite le dialogue du cycle, comme décrit précédemment.

Exemple

```
7 CYCL DEF 200  PERCAGE
    Q200=2              ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=3              ;PROFONDEUR
    Q206=150            ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q202=5              ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q210=0              ;TEMPO. EN HAUT
    Q203=+0             ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50             ;SAUT DE BRIDE
    Q211=0.25           ;TEMPO. AU FOND
    Q395=0              ;REFERENCE PROFONDEUR
```

Appeler des cycles

Conditions requises

Dans tous les cas, avant un appel de cycle, il vous faut programmer les éléments suivants :

- **BLK FORM** pour la représentation graphique (nécessaire uniquement pour le test graphique)
- Appel d'outil
- Sens de rotation de la broche (fonction auxiliaire **M3**/**M4**)
- Définition de cycle (**CYCL DEF**)

> Tenez compte des remarques complémentaires indiquées lors de la description de chaque cycle.

Les cycles suivants sont actifs dans le programme CN dès lors qu'ils ont été définis. Ils n'ont pas besoin d'être appelés et ne doivent pas être appelés :

- Cycle **9 TEMPORISATION**
- Cycle **12 PGM CALL**
- Cycle **13 ORIENTATION**
- Cycle **14 CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Cycle **32 TOLERANCE**
- Cycle **220 CERCLE DE TROUS**
- Cycle **221 GRILLE DE TROUS**
- Cycle **224 MOTIF DATAMATRIX CODE**
- Cycle **238 MESURER ETAT MACHINE**
- Cycle **239 DEFINIR CHARGE**
- Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE**
- Cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**
- Cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**
- Cycle **892 CONTROLE BALOURD**
- Cycle **1271 OCM RECTANGLE**
- Cycle **1272 OCM CERCLE**
- Cycle **1273 OCM RAINURE / TRAV.**
- Cycle **1278 OCM POLYGONE**
- Cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE**
- Cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**
- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycles de rectification
- Cycles palpeurs

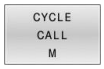
Vous pouvez appeler tous les autres cycles avec les fonctions décrites ci-après.

Appel de cycle avec CYCL CALL

La fonction **CYCL CALL** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la dernière position programmée avant la séquence **CYCL CALL**.

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **CYCL CALL**



- Appuyer sur la softkey **CYCL CALL M**.
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire M (par ex. **M3** pour activer la broche)
- Quitter le dialogue avec la touche **END**

Appel de cycle avec CYCL CALL PAT

La fonction **CYCL CALL PAT** appelle le dernier cycle d'usinage défini à toutes les positions que vous avez défini dans une définition de motif PATTERN DEF ou dans un tableau de points.

Informations complémentaires : "Motif d'usinage PATTERN DEF", Page 71

Informations complémentaires : "Tableaux de points", Page 77

Appel de cycle avec CYCL CALL POS

La fonction **CYCL CALL POS** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**.

La CN approche la position indiquée dans la séquence **CYCL CALL POS**, selon la logique de positionnement définie :

- Si la position actuelle de l'outil sur l'axe d'outil est supérieure à l'arête supérieure de la pièce (**Q203**), la CN commence par positionner l'outil à la position programmée dans le plan d'usinage, puis sur l'axe d'outil.
- Si la position actuelle de l'outil dans l'axe d'outil se trouve en dessous de l'arête supérieure de la pièce (**Q203**), la CN commence par positionner l'outil à la hauteur de sécurité, avant de l'amener à la position programmée dans le plan d'usinage.

Remarque concernant la programmation et l'utilisation

- Trois axes de coordonnées doivent toujours être programmés dans la séquence **CYCL CALL POS**. Vous pouvez modifier la position initiale de manière simple avec la coordonnée dans l'axe d'outil. Elle agit comme un décalage supplémentaire du point zéro.
- L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** ne vaut que pour l'approche de la position de départ programmée dans cette séquence CN.
- En principe, la commande approche la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** avec une correction de rayon inactive (R0).
- Si vous appelez un cycle avec **CYCL CALL POS**, en définissant une position de départ (par ex. le cycle **212**), alors la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Pour cette raison, il vous faut toujours programmer la valeur 0 comme position de départ dans le cycle.

Appel de cycle avec M99/M89

La fonction à effet non modal **M99** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. La fonction **M99** peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement. L'outil est alors amené à cette position, puis la TNC appelle le dernier cycle d'usinage défini.

S'il faut que la commande exécute automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, programmez le premier appel de cycle avec **M89**.

Pour annuler l'effet de la fonction **M89**, procédez comme suit :

- Programmer **M99** dans la séquence de positionnement
> La CN approche le dernier point de départ.

ou

- Définir un nouveau cycle d'usinage avec **CYCL DEF**

> La CN ne supporte pas **M89** en combinaison avec la programmation FK !

Appel de cycle avec SEL CYCLE

SEL CYCLE vous permet d'utiliser le programme CN de votre choix comme cycle d'usinage.

Procédez comme suit :

PGM CALL

- Appuyer sur la touche **PGM CALL**

SELECT. CYCLE

- Appuyer sur la softkey **SELECTIONNER CYCLE**

SELECTION FICHIER

- Appuyer sur la softkey **SELECTIONNER FICHIER**
- Sélectionner programme CN

Appeler un programme CN comme cycle

CYCL CALL

- Appuyer sur la touche **CYCL CALL**
- Appuyer sur la softkey de l'appel de cycle

ou

- Programmer **M99**

Remarque concernant la programmation et l'utilisation

- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin. Vous disposez pour cela de la softkey **SELECTION FICHIER**, dans la fenêtre de sélection **APPLIQUER NOM FICH.**.
- Si vous exécutez un programme CN sélectionné avec **SEL CYCLE**, il sera exécuté pas à pas, sans interruption séquence CN. Il apparaît aussi sous forme de séquence CN en mode Exécution de programme en continu.
- **CYCL CALL PAT** et **CYCL CALL POS** utilisent une logique de positionnement avant que le cycle ne soit exécuté. En ce qui concerne la logique de positionnement, **SEL CYCLE** et le cycle **12 PGM CALL** se comportent de la même manière : pour le motif de points, le calcul de la hauteur de sécurité à aborder se fait à partir de la valeur de la position Z la plus élevée au début du motif et de toutes les positions Z du motif de points. Avec **CYCL CALL POS**, il n'y a pas de pré-positionnement dans le sens de l'axe d'outil. Vous devez alors vous-même programmer un pré-positionnement au sein du fichier appelé.

Travailler avec un axe parallèle

La commande exécute sur l'axe parallèle des mouvements de passe (axe W) que vous avez définis comme axe de broche dans la séquence **TOOL CALL**. Un "W" apparaît dans l'affichage d'état ; le calcul d'outil s'effectue sur l'axe W.

Ceci n'est possible que pour ces cycles :

Cycle	Fonction de l'axe W
200 PERCAGE	■
201 ALES.A L'ALESOIR	■
202 ALES. A L'OUTIL	■
203 PERCAGE UNIVERSEL	■
204 CONTRE-PERCAGE	■
205 PERC. PROF. UNIVERS.	■
208 FRAISAGE DE TROUS	■
225 GRAVAGE	■
232 FRAISAGE TRANSVERSAL	■
233 FRAISAGE TRANSVERSAL	■
241 PERC.PROF. MONOLEVRE	■

HEIDENHAIN conseille de ne pas travailler avec **TOOL CALL W** ! Utilisez **FUNCTION PARAXMODE** ou **FUNCTION PARAXCOMP**.

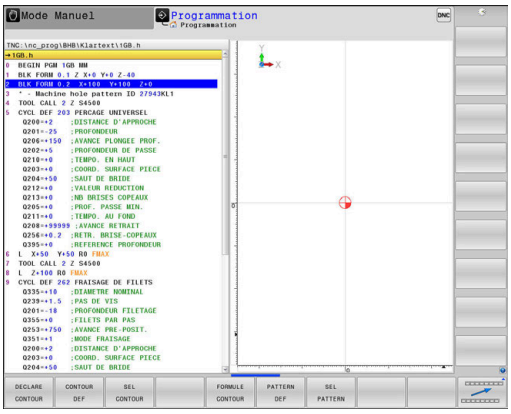
Pour plus d'informations : consulter le manuel utilisateur "Programmation en Texte clair"

3.2 Paramètres de cycles par défaut

Résumé

Certains cycles utilisent toujours les mêmes paramètres de cycles, tels que la distance d'approche **Q200** que vous êtes censé renseigner à chaque définition de cycle. La fonction **GLOBAL DEF** vous permet de définir ces paramètres de cycles de manière centralisée, en début de programme, de manière à ce qu'ils aient une application globale, et qu'ils soient actifs pour tous les cycles que contient le programme CN. Chaque cycle renvoie alors à une valeur que vous avez définie en début de programme.

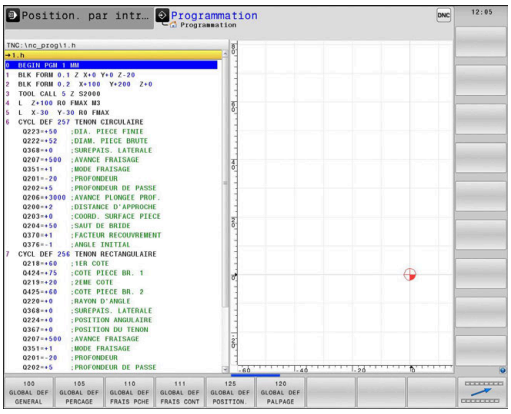
Les fonctions GLOBAL DEF suivantes sont disponibles :



Softkey	Motifs d'usinage	Page
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général	68
105 GLOBAL DEF PERCAGE	GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de perçage	68
110 GLOBAL DEF FRAIS PCHE	GLOBAL DEF FRAISAGE DE POCHES Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de fraisage de poches	69
111 GLOBAL DEF FRAIS CONT	GLOBAL DEF FRAISAGE DE CONTOURS Définition de paramètres spéciaux pour le fraisage de contours	69
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONNE-MENT Définition du mode opératoire avec **CYCL CALL PAT**	70
120 GLOBAL DEF PALPAGE	GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de palpage	70

Introduire GLOBAL DEF

Procédez comme suit :

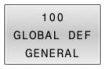


- Appuyer sur la touche **PROGRAMMER**

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

- Appuyer sur la softkey **DEFIN. PGM PAR DEFAUT**

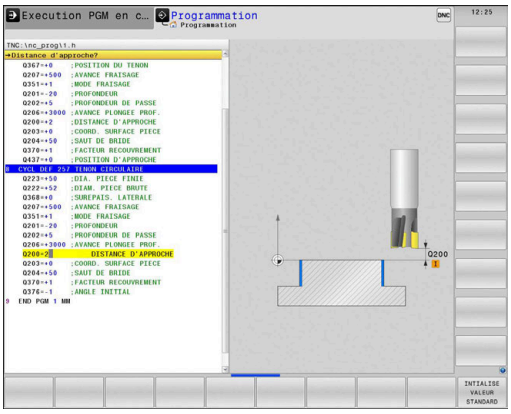
- Appuyer sur la softkey **GLOBAL DEF**



- Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey **GLOBAL DEF GENERAL**
- Renseigner les définitions requises
- Valider chaque fois avec la touche **ENT**

Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez programmé des fonctions GLOBAL DEF en début de programme, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global lorsque vous définissez un cycle.



Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **PROGRAMMER**

- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**

- Sélectionner le groupe de cycles de votre choix, tels que des cycles de poches, de tenons ou de rainures

- Sélectionner le cycle de votre choix, par ex. **TENON CIRCULAIRE**
  - > S'il existe un paramètre global pour cela, la CN affiche la softkey **INTIALISE VALEUR STANDARD**.

- Appuyer sur la softkey **INTIALISE VALEUR STANDARD**
  - > La CN inscrit le mot **PREDEF** (autrement dit, "prédéfini") dans la définition du cycle. La liaison est ainsi établie avec le paramètre **GLOBAL DEF** que vous aviez défini en début de programme.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Vous modifiez ultérieurement les paramètres de programme avec **GLOBAL DEF**, ces modifications auront des répercussion sur l'ensemble du programme CN. Le processus d'usinage peut s'en trouver considérablement modifié.

- Utiliser **GLOBAL DEF** à bon escient. Effectuer un test du programme avant de l'exécuter
- Saisir une valeur fixe dans les cycles ; **GLOBAL DEF** ne change pas les valeurs.

Données d'ordre général à effet global

Les paramètres valent pour l'ensemble des cycles d'usinage **2xx**, ainsi que pour les cycles **880, 1025** et les cycles palpeurs **451**, **452**, **453**

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive.
  Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : avance avec laquelle la CN déplace l'outil dans un cycle.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avance retrait?** : avance avec laquelle la CN repositionne l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q204=100    ;SAUT DE BRIDE
    Q253=+750   ;AVANCE PRE-POSIT.
    Q208=+999   ;AVANCE RETRAIT
```

Données à effet global pour les cycles de perçage

Les paramètres s'appliquent aux cycles de perçage, de taraudage et de fraisage de filets **200** à **209**, **240**, **241** et **262** à **267**.

- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la distance d'approche une fois que la CN a sorti l'outil du trou pour dégager les copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 105 PERCAGE
    Q256=+0.2   ;RETR. BRISE-COPEAUX
    Q210=+0     ;TEMPO. EN HAUT
    Q211=+0     ;TEMPO. AU FOND
```

Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches

Les paramètres s'appliquent aux cycles **208**, **232**, **233**, **251** à **258**, **262** à **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

- **Q370 Facteur de recouvrement?**: **Q370** x rayon de l'outil = passe latérale k. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte.
  +1 = Fraisage en avalant
  –1 = Fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 : Plongée verticale. La CN fait plonger l'outil à la verticale, et ce indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils.
  1 : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur.
  2 : Plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur. La longueur du mouvement pendulaire dépend de l'angle de plongée. La CN utilise le double du diamètre de l'outil comme valeur minimale.

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 110 FRAISAGE POCHES
    Q370=+1     ;FACTEUR RECOUVREMENT
    Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
    Q366=+1     ;PLONGEE
```

Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours

Les paramètres valent pour les cycles **20**, **24**, **25**, **27** à **29**, **39**, **276**

- **Q2 Facteur de recouvrement?**: **Q2** x rayon de l'outil = passe latérale k.
  Plage de programmation : +0,0001 à 1,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle)
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage des poches
  - **Q9** = -1 en opposition pour poche et îlot
  - **Q9** = +1 en avalant pour poche et îlot

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 111 FRAISAGE DE CONTOUR
    Q2=+1       ;FACTEUR RECOUVREMENT
    Q6=+2       ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q7=+50      ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q9=+1       ;SENS DE ROTATION
```

Données à effet global pour le comportement de positionnement

Les paramètres sont valables pour tous les cycles d'usinage quand vous appelez le cycle concerné avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

- **Q345 Choix haut. positionnement (0/1)** : retrait le long de l'axe d'outil à la fin de l'étape d'usinage, soit au niveau du saut de bride, soit à la position du début de l'Unit

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT
    Q345=+1    ;CHOIX HAUT. POSITNMT
```

Données à effet global pour les fonctions de palpage

Les paramètres s'appliquent à tous les cycles palpeurs **4xx** et **14xx**, ainsi qu'à tous les cycles **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
  0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
  1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 120 PALPAGE
    Q320=+0    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q301=+1    ;DEPLAC. HAUT. SECU.
```

3.3 Motif d'usinage PATTERN DEF

Application

La fonction **PATTERN DEF** permet de définir de manière simple des motifs d'usinage réguliers que vous pouvez appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**. Comme pendant la définition des cycles, des figures d'aide sont également disponibles pendant la définition de motifs, pour illustrer à quoi correspondent les différents paramètres à renseigner.

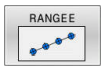
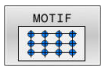
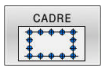
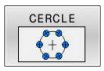
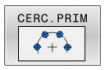
REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction **PATTERN DEF** permet de calculer les coordonnées dans les axes **X** et **Y**. Pour tous les axes d'outil, excepté l'axe **Z**, il existe un risque de collision pendant l'usinage qui suit !

- Utiliser **PATTERN DEF** exclusivement avec l'axe d'outil **Z**

Motifs d'usinage disponibles :

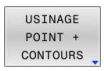
Softkey	Motifs d'usinage	Page
	POINT Définition d'au maximum 9 positions d'usinage au choix	73
	RANGEE Définition d'une seule rangée, horizontale ou orientée	73
	MOTIF Définition d'un seul motif, horizontal, orienté ou déformé	74
	CADRE Définition d'un seul cadre, horizontal, orienté ou déformé	75
	CERCLE Définition d'un cercle entier	76
	Disque gradué Définition d'un disque gradué	76

Programmer PATTERN DEF

Procédez comme suit :

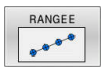
- Appuyer sur la touche **PROGRAMMER**

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**



- Appuyer sur la softkey **USINAGE CONTOUR/POINT**

- Appuyer sur la softkey **PATTERN DEF**



- Sélectionner le motif d'usinage de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey "Une rangée"
- Renseigner les définitions requises
- Valider chaque fois avec la touche **ENT**

Utiliser PATTERN DEF

Dès lors que vous avez défini le motif, vous pouvez l'appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

Informations complémentaires : "Appeler des cycles", Page 59

La CN exécute alors le dernier cycle d'usinage que vous avez programmé pour le motif d'usinage défini.

Remarque concernant la programmation et l'utilisation

- Un motif d'usinage reste actif jusqu'à ce que vous en définissiez un nouveau ou bien jusqu'à ce que vous sélectionniez un tableau de points avec la fonction **SEL PATTERN**.
- Entre les deux points de départ, la commande retire l'outil à la hauteur de sécurité. La commande utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée de l'axe de broche lors de l'appel de cycle, soit la valeur du paramètre de cycle **Q204**, en fonction de la valeur la plus élevée.
- Si la surface des coordonnées de PATTERN DEF est supérieure à celle du cycle, la distance d'approche et le saut de bride seront calculés par rapport à la surface de coordonnées de PATTERN DEF.
- La fonction **GLOBAL DEF 125** peut être utilisée avant **CYCL CALL PAT** (voir **SPEC FCT**/valeurs de programme par défaut) avec **Q345**=1. Entre les perçages, la CN positionne alors toujours l'outil au saut de bride qui a été défini dans le cycle.

Remarque sur l'utilisation

- Vous pouvez utiliser la fonction d'amorce de séquence pour sélectionner le point de votre choix au niveau duquel vous pouvez débuter ou poursuivre l'usinage
  Plus d'informations : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programme

Définir des positions d'usinage

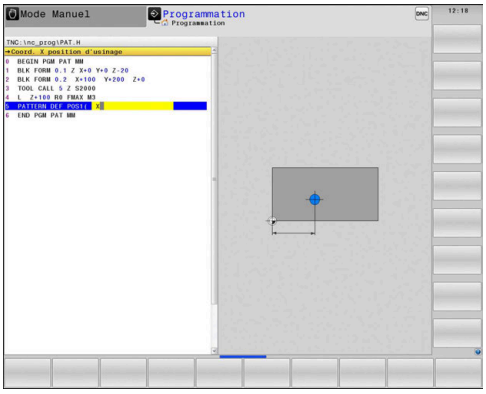
Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Vous pouvez introduire jusqu'à 9 positions d'usinage. Valider chaque position introduite avec la touche **ENT**.
- POS1 doit être programmé avec des coordonnées absolues. De POS2 à POS9, les valeurs peuvent être programmées en absolu et/ou en incrémental.
- Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

- POS1: **Coord. X position d'usinage** (en absolu) : indiquer la coordonnée X
- POS1: **Coord. Y position d'usinage** (en absolu) : indiquer la coordonnée Y
- POS1: **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle commence l'usinage
- POS2: **Coord. X position d'usinage** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée X
- POS2: **Coord. Y position d'usinage** (en absolu ou en incrémental) : entrer la coordonnée Y
- POS2: **Coordonnée surface de la pièce** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée Z

Exemple

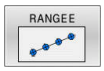
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Définir une seule rangée

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

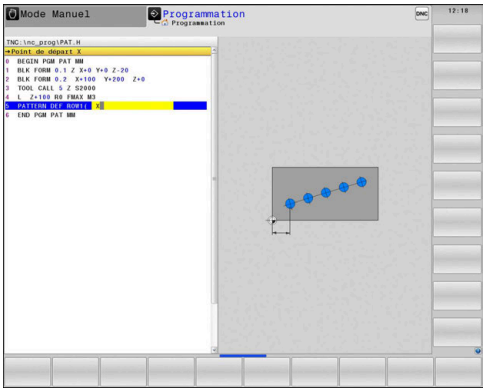
- Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe X
- **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe Y
- **Distance positions d'usinage** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage. Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Nombre d'usinages** : nombre de positions d'usinage
- **Pivot de l'ensemble du motif** (absolu) : angle de rotation autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

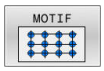
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
     (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
     +0)
```



Définir un motif

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

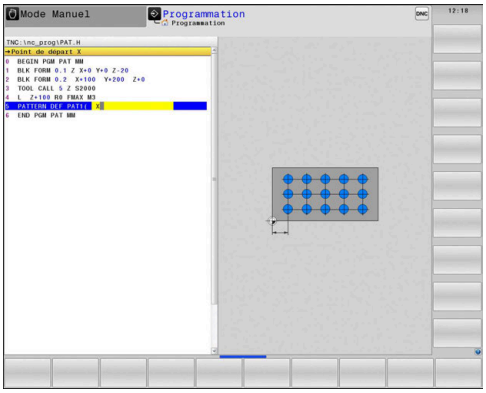
- Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.
- Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ du motif sur l'axe X
- **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ du motif sur l'axe Y
- **Distance positions d'usinage X** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- **Distance positions d'usinage Y** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes du motif
- **Nombre de lignes** : nombre total de lignes du motif
- **Pivot de l'ensemble du motif** (en absolu) : angle de rotation selon lequel l'ensemble du motif doit tourner autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- **Pivot axe principal** : angle de rotation autour duquel seul l'axe principal du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- **Pivot axe auxiliaire** : angle de rotation autour duquel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer

Exemple

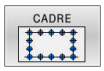
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Définir un cadre

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

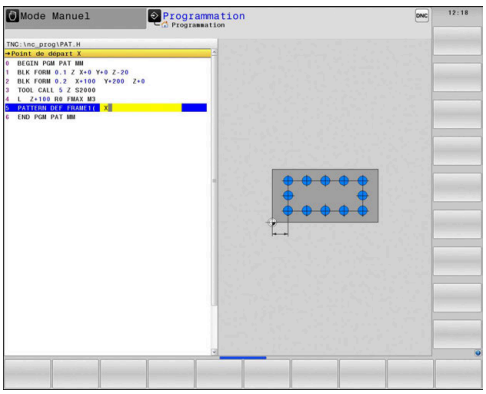
- Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.
- Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe X
- **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe Y
- **Distance positions d'usinage X** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens X. Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Distance positions d'usinage Y** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens Y. Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes du motif
- **Nombre de lignes** : nombre total de lignes du motif
- **Pivot de l'ensemble du motif** (en absolu) : angle de rotation selon lequel l'ensemble du motif doit tourner autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Pivot axe principal** : angle de rotation autour duquel seul l'axe principal du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Pivot axe auxiliaire** : angle de rotation autour duquel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

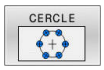
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```



Définir un cercle entier

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

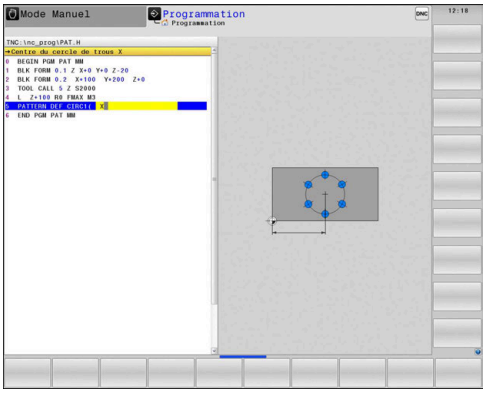
- Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe X
- **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe Y
- **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Nombre d'usinages** : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

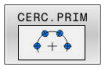
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8
   Z+0)
```



Définir un segment de de cercle

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

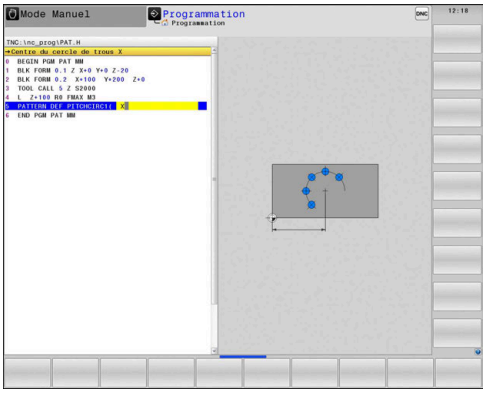
- Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe X
- **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe Y
- **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative.
- **Incrément angulaire/Angle final** : angle polaire incrémental entre deux positions d'usinage. Possibilité d'indiquer une valeur positive ou négative. Sinon, il est possible de renseigner l'angle final (commutation par softkey)
- **Nombre d'usinages** : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



3.4 Tableaux de points

Description

Si vous souhaitez exécuter un ou plusieurs cycles les uns à la suite des autres sur un motif de points irrégulier, il vous faudra créer des tableaux de points.

Si vous utilisez des cycles de perçage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées des centres des trous. Si vous utilisez des cycles de fraisage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent au coordonnées du point de départ du cycle concerné (par ex. coordonnées du centre d'une poche circulaire). Les coordonnées de l'axe de broche correspondent à la coordonnée de la surface de la pièce.

Programmer un tableau de points

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **PROGRAMMER**

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**
- > La commande ouvre le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionner le répertoire dans lequel vous allez créer le nouveau fichier
- Indiquer un nom et un type de fichier (**.PNT**)

- Valider avec la touche **ENT**

- Appuyer sur **MM** ou **INCH**.
- > La CN passe dans la fenêtre de programme et affiche un tableau de points vide.

- Insérer une nouvelle ligne avec la softkey **INSERER LIGNE**
- Entrer les coordonnées du lieu de l'usinage de votre choix
- Répéter la procédure jusqu'à ce que toutes les coordonnées souhaitées soient introduites.

- Le cas échéant, appuyer sur la softkey **TRIER/ CACHER COLONNES**
- > La CN affiche les coordonnées souhaitées ou modifie l'ordre des coordonnées.

> Le nom du tableau de points doit commencer par une lettre si vous comptez l'utiliser en SQL.

Ignorer certains points pour l'usinage.

Dans le tableau de points, la colonne **FADE**vous permet d'identifier le point défini sur une ligne donnée de manière à ce qu'il ne soit pas usiné.

Procédez comme suit :

- ▶ Utiliser les **TOUCHES FLECHEES** pour sélectionner le point de votre choix dans le tableau
- ▶ Sélectionner la colonne FADE
- ENT ▶ Appuyer sur la touche **ENT** pour activer l'option de masquage
- NO ENT ▶ Appuyer sur la touche **NO ENT** pour désactiver l'option de masquage

Sélectionner le tableau de points dans le programme CN

En mode **Programmation**, sélectionner le programme CN pour lequel vous avez activé le tableau de points.

Procédez comme suit :

- PGM CALL ▶ Appuyer sur la touche **PGM CALL**
- SELECTIONNER TABLEAU POINTS ▶ Appuyer sur la softkey **SELECT. TABLEAU POINTS**
- SELECTION FICHIER ▶ Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER**
- ▶ Sélectionner un tableau de points
- ▶ Appuyer sur la softkey **OK**

Si le tableau de points n'est pas enregistré dans le même répertoire que le programme CN, il vous faudra entrer le nom du chemin complet.

> Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin. Vous disposez pour cela de la softkey **SELECTION FICHIER**, dans la fenêtre de sélection **APPLIQUER NOM FICH.**.

Exemple

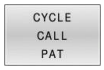
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Appeler le cycle en lien avec les tableaux de points

Si la commande appelle le dernier cycle d'usinage défini aux points qui sont définis dans le tableau de points, programmez l'appel de cycle avec **CYCL CALL PAT** :

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **CYCL CALL**



- Appuyer sur la softkey **CYCL CALL PAT**
- Entrer l'avance

ou

- Appuyer sur la softkey **F MAX**
- > La CN se déplace alors entre les points avec cette avance.
- > Si aucune valeur : le déplacement se fait avec l'avance programmée en dernier.
- Au besoin, programmer une fonction auxiliaire M
- Valider avec la touche **FIN**

Entre les deux points de départ, la commande retire l'outil à la hauteur de sécurité. La commande utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée de l'axe de broche lors de l'appel de cycle, soit la valeur du paramètre de cycle **Q204**, en fonction de la valeur la plus élevée.

La fonction **GLOBAL DEF 125** peut être utilisée avant **CYCL CALL PAT** (voir **SPEC FCT**/valeurs de programme par défaut) avec **Q345**=1. Entre les perçages, la CN positionne alors toujours l'outil au saut de bride qui a été défini dans le cycle.

Si vous voulez effectuer un prépositionnement avec une avance réduite sur l'axe de broche, utilisez la fonction auxiliaire **M103**.

Mode d'action du tableau de points avec les cycles SL et le cycle 12

La commande interprète les points comme décalage du point zéro.

Mode d'action du tableau avec les cycles 200 à 208, 262 à 267

La commande interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du perçage. Si vous souhaitez utiliser la coordonnée définie sur l'axe de broche comme coordonnée du point de départ, il vous faut définir l'arête supérieure de la pièce (**Q203**) avec 0.

Mode d'action du tableau de points avec les cycles 251 à 254

La commande interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du point de départ du cycle. Si vous souhaitez utiliser la coordonnée définie sur l'axe de broche comme coordonnée du point de départ, il vous faut définir l'arête supérieure de la pièce (**Q203**) avec 0.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Dans le tableau de points, si vous programmez pour le cycle d'usinage une hauteur de sécurité pour certains points, la commande ignorera le saut de bride pour **tous** ces points !

- Programmez GLOBAL DEF 125 POSITIONNER au préalable et la commande ne tiendra compte de la hauteur de sécurité du tableau de points que pour le point concerné.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- La CN exécute, avec **CYCL CALL PAT**, le dernier tableau de points que vous avez défini, même si le tableau de points a été défini dans un programme CN imbriqué avec **CALL PGM**.

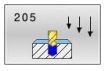
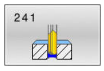
4

Cycles : Perçage

4.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour effectuer une grande variété d'opérations de perçage :

Softkey	Cycle	Page
	PERCAGE (cycle 200, DIN/ISO : G200) ■ Perçage simple ■ Indication des temporisations en bas et en haut ■ Profondeur de référence au choix	83
	ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201,DIN/ISO : G201) ■ Alésage d'un trou ■ Indication de la temporisation en bas	86
	ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202) ■ Alésage à l'outil d'un trou ■ Indication de l'avance de retrait ■ Indication de la temporisation en bas ■ Indication du dégagement	88
	PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203) ■ Dégressivité - perçage avec une passe qui diminue au fur et à mesure ■ Indication des temporisations en bas et en haut ■ Indication du brise-copeaux ■ Profondeur de référence au choix	92
	LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204) ■ Lamage sur la partie inférieure de la pièce ■ Indication de la temporisation ■ Indication du dégagement	97
	PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205) ■ Dégressivité - perçage avec une passe qui diminue au fur et à mesure ■ Indication du brise-copeaux ■ Indiction d'un point de départ en profondeur ■ Indication de la distance de sécurité	101
	FRAISAGE DE TROUS (cycle 208, DIN/ISO : G208) ■ Fraisage d'un trou ■ Indication d'un diamètre prépercé ■ Usinage en avalant ou en opposition, au choix	107
	PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241) ■ Perçage avec un foret pour perçage profond monolèvre ■ Point de départ plus profond ■ Sens et vitesse de rotation au choix pour l'approche et la sortie du trou ■ Indication de la profondeur de temporisation	110
	CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240) ■ Pointage ■ Indication du diamètre ou de la profondeur de pointage ■ Indication de la temporisation en bas	118

4.2 PERCAGE (cycle 200, DIN/ISO : G200)

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages simples et de sélectionner une référence pour la profondeur.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

2 L'outil procède au perçage avec l'avance **F** programmée jusqu'à la première profondeur de passe.

3 La CN ramène l'outil à la distance d'approche avec **FMAX**, exécute une temporisation (si programmée), puis repositionne l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la première profondeur de passe, avec **FMAX**.

4 L'outil perce ensuite une autre profondeur de passe, avec l'avance F programmée.

5 La CN répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage programmée soit atteinte (la temporisation du paramètre **Q211** s'applique pour chaque passe).

6 Pour terminer, l'outil part du fond du trou avec l'avance **FMAX** pour atteindre la distance d'approche ou le saut de bride. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

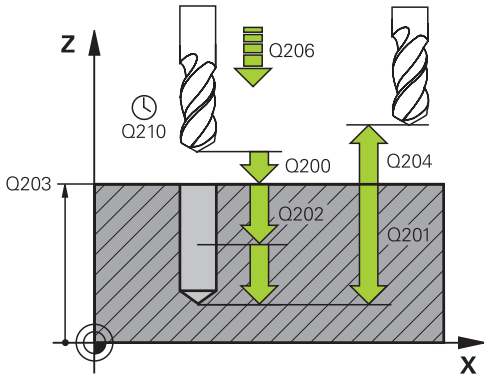
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

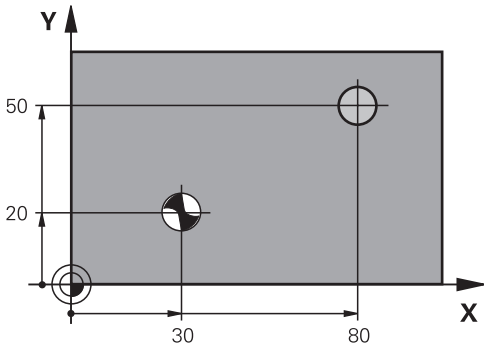
Si vous souhaitez percer sans brise-copeaux, définissez au paramètre **Q202** une valeur qui soit plus élevée que la profondeur définie au paramètre **Q201** plus la profondeur calculée à partir de l'angle de pointe. Vous pouvez même définir une valeur nettement plus élevée.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive.
  Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : la cote de chaque passe d'outil
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

  La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la distance d'approche une fois que la CN a sorti l'outil du trou pour dégager les copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la CN doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
  1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil





Exemple

11 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15	;PROFONDEUR
Q206=250	;AVANCE PLONGEE PROF.AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.1	;TEMPO. AU FOND
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

4.3 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201,DIN/ISO : G201)

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des ajustements. Vous pouvez également y définir, en option, une temporisation en bas.

Déroulement du cycle

1 La CN amène l'outil à la distance d'approche définie au-dessus de la surface de la pièce, en avance rapide **FMAX**, le long de l'axe d'outil.

2 Selon l'avance **F** introduite, l'outil alèse jusqu'à la profondeur programmée.

3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée).

4 Pour terminer, la CN ramène l'outil soit à la distance d'approche soit au saut de bride avec l'avance **F**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

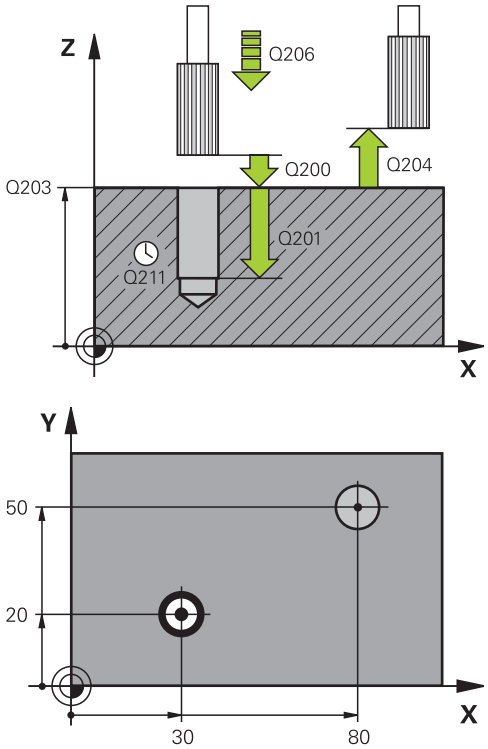
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésoir en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous programmez **Q208** = 0, alors c'est l'avance de l'alésage à l'alésoir qui s'appliquera.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

```
11 CYCL DEF 201  ALES.A L'ALESOIR
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=-15    ;PROFONDEUR
    Q206=100    ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q211=0.5    ;TEMPO. AU FOND
    Q208=250    ;AVANCE RETRAIT
    Q203=+20    ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=100    ;SAUT DE BRIDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

4.4 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202)

Application

Consultez le manuel de votre machine !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Ce cycle vous permet de d'aléser des perçages à l'outil. Vous pouvez également y définir, en option, une temporisation en bas.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
2 L'outil perce à la profondeur avec l'avance de perçage.
3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) avec la broche en rotation pour casser les copeaux.
4 La CN effectue ensuite une orientation de la broche à la position définie au paramètre **Q336**.
5 Si vous avez sélectionné le dégagement, la CN dégage l'outil de 0,2 mm (valeur fixe) dans le sens programmé.
6 La CN amène ensuite l'outil à la distance d'approche avec l'avance prévue pour le retrait.
7 La CN ramène l'outil au centre du perçage.
8 La CN restaure l'état de la broche en début de cycle.
9 Le cas échéant, la CN amène l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**. Si **Q214**=0, le retrait s'effectue sur la paroi du trou.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision si le sens de dégagement sélectionné est incorrect. Une éventuelle mise en miroir dans le plan d'usinage n'est pas prise en compte pour le sens de dégagement. En revanche, les transformations actives sont prises en compte pour le dégagement.

- Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation de la broche à l'angle défini au paramètre **Q336** (par ex. en mode **Positionnement avec introd. man.**). Aucune transformation ne doit être active dans ce cas.
- Choisir l'angle de sorte que la pointe de l'outil soit parallèle au sens de dégagement
- Sélectionner le sens de dégagement **Q214** de manière à ce que l'outil s'éloigne du bord du trou.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez activé la fonction **M136**, l'outil ne viendra pas se positionner à la distance d'approche programmée après l'usinage. La broche s'arrête de tourner au fond du trou. L'avance s'en trouve ainsi interrompue. Il existe un risque de collision car aucun retrait n'a lieu !

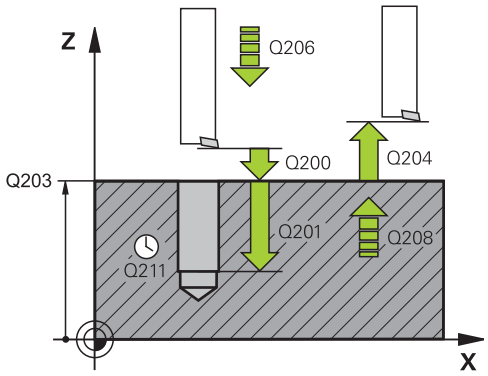
- Désactiver la fonction **M136** avant le cycle comportant la fonction **M137**

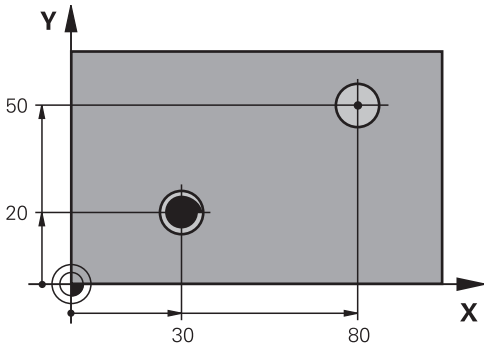
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.

- Une fois l'usinage terminé, la commande ramène l'outil au point de départ du plan d'usinage. Vous pouvez ainsi positionner à nouveau l'outil en incrémental.
- Si la fonction M7 ou M8 était activée avant l'appel de cycle, la commande rétablit cet état à la fin du cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min.
  Si vous entrez **Q208**=0, l'avance de plongée en profondeur s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?** : vous définissez ici le sens dans lequel la CN dégage l'outil au fond du trou (après l'orientation de la broche)
  0 : ne pas dégager l'outil
  1 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
  2 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  3 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
  4 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle auquel la TNC doit positionner l'outil avant son dégagement.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000





Exemple

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202  ALES. A L'OUTIL
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=-15    ;PROFONDEUR
    Q206=100    ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q211=0.5    ;TEMPO. AU FOND
    Q208=250    ;AVANCE RETRAIT
    Q203=+20    ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=100    ;SAUT DE BRIDE
    Q214=1      ;SENS DEGAGEMENT
    Q336=0      ;ANGLE BROCHE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.5 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203)

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages avec une passe décroissante. Vous pouvez y définir, en option, une temporisation en bas. Il peut être exécuté avec ou sans brise-copeaux

Déroulement du cycle

Comportement sans brise-copeaux, sans valeur de réduction

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie, au-dessus de la surface de la pièce.

2 L'outil effectue le perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.

3 Ensuite, la CN fait sortir l'outil du trou et le positionne à la **DISTANCE D'APPROCHEQ200**.

4 Là, la CN fait de nouveau plonger l'outil en avance rapide dans le trou, où il effectue alors une nouvelle passe correspondant à la **PROFONDEUR DE PASSEQ202** dans **AVANCE PLONGEE PROF. Q206**.

5 Si vous travaillez sans brise-copeaux, la CN dégage l'outil du trou après chaque passe avec l'**AVANCE RETRAIT Q208** et le positionne à la **DISTANCE D'APPROCHEQ200** où il reste immobilisé au besoin selon la **TEMPO. EN HAUT Q210**.

6 Cette opération est répétée jusqu'à ce que la **profondeur Q201** soit atteinte.

7 Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la CN retire l'outil du trou avec l'avance **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** s'applique uniquement si la valeur définie est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

Comportement avec brise-copeaux, sans valeur de réduction

1 La CN positionne l'outil à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie, avec l'avance rapide **FMAX**, le long de l'axe de broche, au-dessus de la surface de la pièce.

2 L'outil procède au perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à atteindre la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.

3 La CN dégage ensuite l'outil en tenant compte de la valeur de **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**.

4 Une nouvelle passe égale à la valeur de **PROFONDEUR DE PASSE Q202** est effectuée avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206**

5 La CN fait plonger l'outil jusqu'à ce que le **NB BRISES COPEAUX Q213** soit atteint ou jusqu'à ce que le trou atteigne la **PROFONDEUR Q201** souhaitée. Si le nombre de brise-copeaux programmé est atteint sans que le trou n'ait lui encore atteint la **PROFONDEUR Q201** souhaitée, la CN retire l'outil du trou avec l'**AVANCE RETRAIT Q208** pour l'amener à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

6 La CN immobilise l'outil le temps de la **TEMPO. EN HAUT Q210** (si programmée).

7 La CN effectue ensuite une plongée en avance rapide jusqu'à atteindre la valeur **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**, au-dessus de la dernière profondeur de passe.

8 La procédure de 2 à 7 est répétée jusqu'à ce que la **PROFONDEUR Q201** soit atteinte.

9 Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la CN retire l'outil du trou avec l'avance **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** s'applique uniquement si la valeur définie est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

Comportement avec brise-copeaux, avec valeur de réduction

1 La CN positionne l'outil à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie, avec l'avance rapide **FMAX**, le long de l'axe de broche, au-dessus de la surface de la pièce.

2 L'outil procède au perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à atteindre la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.

3 La CN dégage ensuite l'outil en tenant compte de la valeur de **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**.

4 Une nouvelle passe est effectuée de la valeur de la **PROFONDEUR DE PASSE Q202** moins la **VALEUR REDUCTION Q212** avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206**. La différence continuellement à la baisse résultant de la **PROFONDEUR DE PASSE Q202** actualisée moins la **VALEUR REDUCTION Q212** ne doit pas être inférieure à la **PROF. PASSE MIN. Q205** (exemple : **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3 : la première profondeur de passe est de 5 mm, la deuxième de 5 – 1 = 4 mm, la troisième de 4 – 1 = 3 mm et la quatrième est aussi de 3 mm).

5 La CN fait plonger l'outil jusqu'à ce que le **NB BRISES COPEAUX Q213** soit atteint ou jusqu'à ce que le trou atteigne la **PROFONDEUR Q201** souhaitée. Si le nombre de brise-copeaux programmé est atteint sans que le trou n'ait lui encore atteint la **PROFONDEUR Q201** souhaitée, la CN retire l'outil du trou avec l'**AVANCE RETRAIT Q208** pour l'amener à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

6 La CN immobilise alors l'outil le temps de la **TEMPO. EN HAUT Q210**.

7 La CN effectue ensuite une plongée en avance rapide jusqu'à atteindre la valeur **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**, au-dessus de la dernière profondeur de passe.

8 La procédure de 2 à 7 est répétée jusqu'à ce que la **PROFONDEUR Q201** soit atteinte.

9 La CN immobilise alors l'outil le temps de la **TEMPO. AU FOND Q211**.

10 Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la CN retire l'outil du trou avec l'avance **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** s'applique uniquement si la valeur définie est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

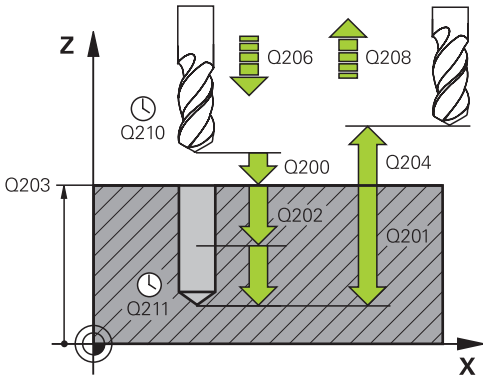
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : la cote de chaque passe d'outil
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

  La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la distance d'approche une fois que la CN a sorti l'outil du trou pour dégager les copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : valeur de laquelle la CN réduit la **Prof. approche Q202** après chaque passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q213 Nb brises copeaux avt retrait?** : nombre de brise-copeaux avant que la CN ne retire l'outil du trou pour enlever les copeaux. Pour briser les copeaux, la CN retire chaque fois l'outil de la valeur de retrait **Q256**.
  Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la CN limite la passe à **Q205**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

```
11 CYCL DEF 203  PERCAGE UNIVERSEL
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=-20    ;PROFONDEUR
    Q206=150    ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q202=5      ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q210=0      ;TEMPO. EN HAUT
    Q203=+20    ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q212=0.2    ;VALEUR REDUCTION
    Q213=3      ;NB BRISES COPEAUX
    Q205=3      ;PROF. PASSE MIN.
    Q211=0.25   ;TEMPO. AU FOND
    Q208=500    ;AVANCE RETRAIT
    Q256=0.2    ;RETR. BRISE-COPEAUX
    Q395=0      ;REFERENCE
                 PROFONDEUR
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

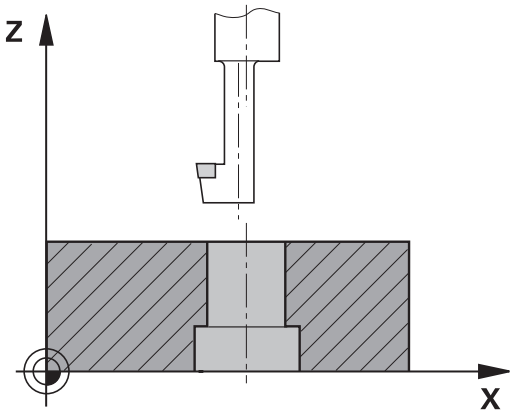
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous avez entré **Q208**=0, la CN fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur **Q206**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la CN doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
  1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil

4.6 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.
Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Le cycle ne fonctionne qu'avec des outils d'usinage en tirant.



Ce cycle permet d'usiner des lamages se trouvant sur la face inférieure de la pièce.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
2 Là, la CN procède à une rotation broche à la position 0° et décale l'outil de la valeur de la cote excentrique.
3 L'outil plonge ensuite dans le perçage pré-percé, avec l'avance de pré-positionnement, jusqu'à ce que le tranchant se trouve à la distance d'approche, en dessous de l'arête inférieure de la pièce.
4 La CN ramène alors l'outil au centre du trou, active la broche et l'arrosage (le cas échéant), puis amène l'outil à la profondeur de lamage, avec l'avance de lamage définie.
5 L'outil effectue une temporisation (si programmée) au fond du lamage. L'outil se dégage ensuite du trou, effectue une orientation broche et se décale à nouveau de la valeur de la cote excentrique.
6 Pour terminer, l'outil retourne à la distance d'approche avec **FMAX**.
7 La CN ramène l'outil au centre du perçage.
8 La CN restaure l'état de la broche en début de cycle.
9 Le cas échéant, la CN amène l'outil au saut de bride. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision si le sens de dégagement sélectionné est incorrect. Une éventuelle mise en miroir dans le plan d'usinage n'est pas prise en compte pour le sens de dégagement. En revanche, les transformations actives sont prises en compte pour le dégagement.

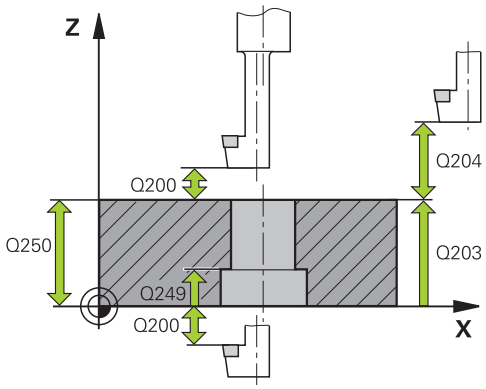
- Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation de la broche à l'angle défini au paramètre **Q336** (par ex. en mode **Positionnement avec introd. man.**). Aucune transformation ne doit être active dans ce cas.
- Choisir l'angle de sorte que la pointe de l'outil soit parallèle au sens de dégagement
- Sélectionner le sens de dégagement **Q214** de manière à ce que l'outil s'éloigne du bord du trou.

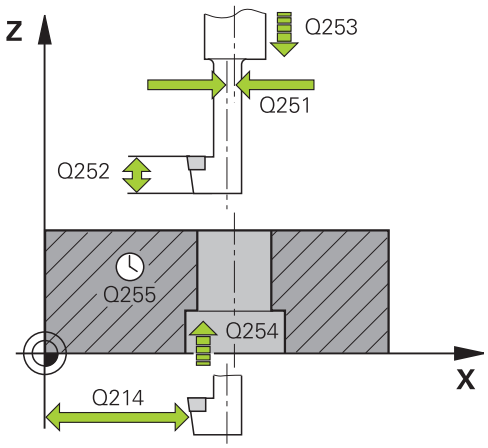
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Une fois l'usinage terminé, la commande ramène l'outil au point de départ du plan d'usinage. Vous pouvez ainsi positionner à nouveau l'outil en incrémental.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur définit le sens d'usinage pour le lamage Attention : le signe positif définit un lamage dans le sens de l'axe de broche positif.
- Pour le calcul du point de départ du lamage, la CN tient compte de la longueur du tranchant de la barre de perçage et de l'épaisseur de la matière.
- Si la fonction M7 ou M8 était activée avant l'appel de cycle, la commande rétablit cet état à la fin du cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROF. DE PLONGEE Q249**, la CN émet un message d'erreur.

Indiquer une longueur d'outil qui tienne compte de l'arête inférieure de la barre d'alésage mais pas de la dent.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q249 Profondeur de plongée?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'a pièce et le fond du trou. Le signe positif usine un lamage dans le sens positif de l'axe de broche.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q250 Epaisseur matériau?** (en incrémental) : épaisseur de la pièce.
  Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- **Q251 Cote excentrique?** (en incrémental) : utiliser la cote excentrique de la tige de perçage qui figure dans la fiche technique de l'outil.
  Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- **Q252 Hauteur de la dent?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la dent principale ; à relever sur la fiche technique de l'outil.
  Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Temporisation en secondes?** : temporisation en secondes au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Exemple

11 CYCL DEF 204 CONTRE-PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q249=+5	;PROF. DE PLONGEE
Q250=20	;EPAISSEUR MATERIAU
Q251=3.5	;COTE EXCENTRIQUE
Q252=15	;HAUTEUR DE LA DENT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q254=200	;AVANCE PLONGEE
Q255=0	;TEMPORISATION
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q214=1	;SENS DEGAGEMENT
Q336=0	;ANGLE BROCHE

- **Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?** : pour définir le sens dans lequel la CN doit décaler l'outil avec la cote excentrique (après orientation de la broche) ; valeur 0 non autorisée
  1 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
  2 : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  3 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
  4 : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle sur lequel la CN positionne l'outil avant la plongée et avant le dégagement hors du trou
  Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000

4.7 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205)

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages avec une passe décroissante. Il est possible de renseigner un point de départ en profondeur et vous pouvez, en option, définir une temporisation en bas. Ce cycle peut être exécuté avec ou sans brise-copeaux

Déroulement du cycle

1 La CN amène l'outil à la distance d'approche définie au-dessus de la surface de la pièce, en avance rapide **FMAX**, le long de l'axe de broche.

2 Si vous avez programmé un point de départ plus profond, la CN déplace l'outil avec l'avance de positionnement définie jusqu'à la distance d'approche, au-dessus du point de départ en profondeur.

3 L'outil procède au perçage avec l'avance définie **F**, jusqu'à la première profondeur de passe.

4 Si un brise-copeaux a été programmé, la CN retire l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la CN ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, puis à la distance de sécurité, au-dessus de la première profondeur de passe, à nouveau en **FMAX**.

5 L'outil perce ensuite sur une autre profondeur de passe, avec l'avance programmée. À chaque passe, la profondeur de passe diminue de la valeur de réduction (si programmée).

6 La TNC répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.

7 Au fond du trou, l'outil effectue une temporisation (si programmée) pour briser les copeaux. Au terme de la temporisation, il revient à la distance d'approche ou au saut de bride, avec l'avance de retrait. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

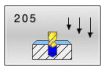
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.
- Si vous programmez des distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la CN modifiera de manière homogène la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.
- Si vous programmez un point de départ plus profond avec **Q379**, la CN ne modifiera que le point initial du mouvement de plongée. La CN ne modifie pas les mouvements de retrait. Ces derniers se réfèrent à la coordonnée de la surface de la pièce.
- Si la valeur du paramètre **Q257 PROF.PERC.BRISE-COP.** est supérieure à celle du paramètre **Q202 PROFONDEUR DE PASSE**, aucun brise-copeaux n'est effectué.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

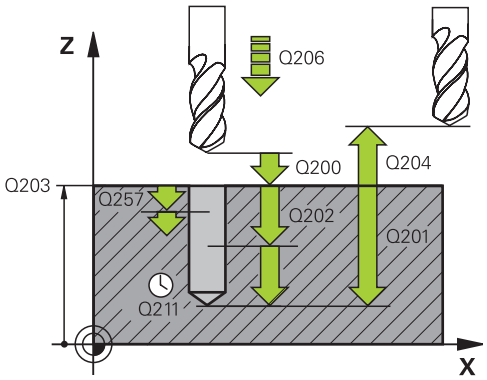
Ce cycle est inadapté pour les forets longs. Si vous utilisez des forets long, optez pour le cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE**

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe du cône de perçage).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : la cote de chaque passe d'outil
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

  La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : valeur de réduction de la profondeur de passe **Q202** par la CN.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la CN limite la passe à **Q205**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q258 Distance de sécurité en haut?** (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en avance rapide lorsque la CN ramène l'outil à la profondeur de passe actuelle après un retrait du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

11 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=15	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5	;VALEUR REDUCTION
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5	;DIST. SECUR. EN HAUT
Q259=1	;DIST. SECUR. EN BAS
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q379=7.5	;POINT DE DEPART
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q208=9999	;AVANCE RETRAIT
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR

- **Q259 Distance de sécurité en bas?** (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la CN déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle; valeur lors de la dernière passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la CN exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q379 Point de départ plus profond?** (en incrémental par rapport à la valeur **Q203 COORD. SURFACE PIECE**, tient compte de **Q200**) : point de départ du perçage effectif. La CN déplace l'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** de la valeur de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** jusqu'à arriver au-dessus du point de départ en profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : pour définir la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de **Q201 PROFONDEUR** selon **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Cette avance agit également lorsque l'outil est positionné au **POINT DE DEPART Q379** (valeur différente de 0). Valeur en mm/min
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez entré **Q208**=0, la CN fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur **Q206**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la CN doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
  1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil

Débourrage et brise-copeaux

Débourrage

Le débourrage dépend du paramètre de cycle **Q202 PROFONDEUR DE PASSE**.

La CN exécute le débourrage lorsqu'elle atteint le paramètre de cycle **Q202 PROFONDEUR DE PASSE**. Cela signifie qu'elle amènera toujours l'outil à la hauteur de sécurité indépendamment du point de départ **Q379** qui se trouve en profondeur. La hauteur de sécurité revient à additionner **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** et **Q203 COORD. SURFACE PIECE**.**COORD. SURFACE PIECE**

Exemple

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.	Définition des cycles
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=+250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=+50 ;SAUT DE BRIDE	
Q212=+0 ;VALEUR REDUCTION	
Q205=+0 ;PROF. PASSE MIN.	
Q258=+0.2 ;DIST. SECUR. EN HAUT	
Q259=+0.2 ;DIST. SECUR. EN BAS	
Q257=+0 ;PROF.PERC.BRISE-COP.	
Q256=+0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX	
Q211=+0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q379=+10 ;POINT DE DEPART	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q208=+3000 ;AVANCE RETRAIT	
Q395=+0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Approche du trou, activation de la broche
7 CYCL CALL	Appel de cycles
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Dégagement de l'outil, fin du programme
12 END PGM 205 MM	

Brise copeaux

Le brise-copeaux dépend du paramètre de cycle **Q257 PROF.PERC.BRISE-COP.**.

La CN exécute un brise-copeaux lorsqu'elle atteint le paramètre de cycle **Q257 PROF.PERC.BRISE-COP.**. Cela signifie qu'elle dégagera l'outil en de déplaçant de la valeur définie au paramètre **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Un débourrage a lieu lorsque la **PROFONDEUR DE PASSE** est atteinte. Ce processus est répété jusqu'à ce que la valeur du paramètre **Q202 PROFONDEUR** soit atteinte.

Exemple

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.	Définition des cycles
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=+250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=+10 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=+50 ;SAUT DE BRIDE	
Q212=+0 ;VALEUR REDUCTION	
Q205=+0 ;PROF. PASSE MIN.	
Q258=+0.2 ;DIST. SECUR. EN HAUT	
Q259=+0.2 ;DIST. SECUR. EN BAS	
Q257=+3 ;PROF.PERC.BRISE-COP.	
Q256=+0.5 ;RETR. BRISE-COPEAUX	
Q211=+0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q379=+0 ;POINT DE DEPART	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q208=+3000 ;AVANCE RETRAIT	
Q395=+0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Approche du trou, activation de la broche
7 CYCL CALL	Appel de cycles
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Dégagement de l'outil, fin du programme
12 END PGM 205 MM	

4.8 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208, DIN/ISO : G208)

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages en fraisage. Vous pouvez y définir, en option, un diamètre de préperçage.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil à la distance d'approche **Q200** définie, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche, en avance rapide **FMAX**.

2 A l'étape suivante, la CN approche la première trajectoire hélicoïdale en demi-cercle (en partant du centre).

3 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil fraise jusqu'à la profondeur de perçage en suivant une trajectoire hélicoïdale.

4 Une fois la profondeur de perçage atteinte, la CN fait une nouvelle fois effectuer à l'outil un mouvement en cercle entier pour se débarrasser de la matière enlevée pendant la plongée.

5 La CN repositionne ensuite l'outil au centre du trou, à la distance d'approche **Q200**.

6 Cette procédure se répète jusqu'à ce que le diamètre nominal soit atteint (passe latérale calculée par la CN).

7 Pour finir, l'outil est amené à la distance d'approche ou au saut de bride **Q204**, en avance rapide **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'est utilisé que si sa valeur est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

> Pour la première trajectoire hélicoïdale, le facteur de recouvrement choisi est le plus élevé possible, afin d'éviter que l'outil ne touche le fond du trou. Toutes les autres trajectoires sont réparties uniformément.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil

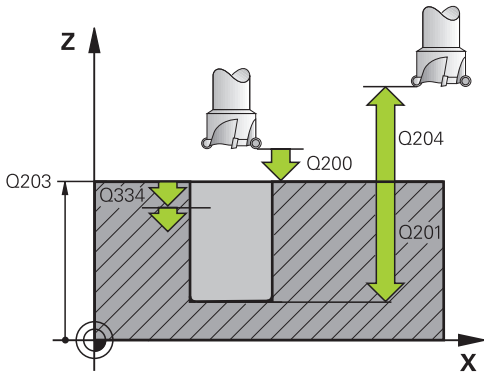
Si la passe que vous sélectionnez est trop importante, vous risquez de briser l'outil et d'endommager la pièce !

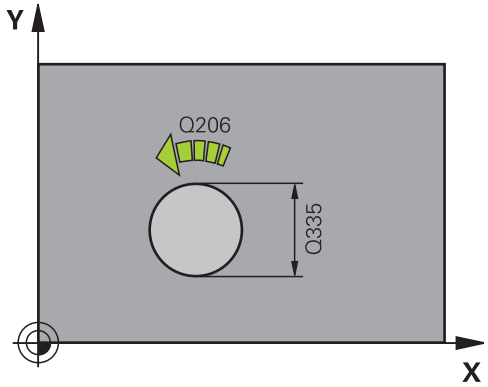
- Indiquez dans la colonne **ANGLE** du tableau d'outils **TOOL.T** l'angle de plongée maximal possible et le rayon d'angle **DR2** de l'outil.
- > La CN calcule automatiquement la passe maximale autorisée et modifie au besoin la valeur indiquée.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point de départ (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.
- Si vous avez programmé un diamètre de trou égal au diamètre de l'outil, la CN perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale.
- Une image miroir active n'agit **pas** sur le mode de fraisage défini dans le cycle.
- Pour calculer le facteur de recouvrement de la trajectoire, le rayon d'angle **DR2** de l'outil actuel est lui aussi pris en compte.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle se sert de la valeur **RCUTS** pour surveiller les outils qui n'ont pas de dents en leur centre afin de leur éviter notamment tout contact frontal. Au besoin, la CN interrompt l'usinage avec un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en trajectoire hélicoïdale, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Passe par rotation de l'hélice** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe hélicoïdale (=360°).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q335 Diamètre nominal?** (en absolu) : diamètre de perçage. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre d'outil, alors la CN percera directement à la profondeur indiquée, sans interpolation hélicoïdale.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q342 Diamètre d'ébauche?** (en absolu) : indiquer la cote du diamètre prépercé.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte.
  +1 = Fraisage en avalant
  –1 = Fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)





Exemple

12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q334=1.5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q335=25	;DIAMETRE NOMINAL
Q342=0	;DIAMETRE PRE-PERCAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE

4.9 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241)

Application

Le cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE** vous permet de réaliser des perçage avec un foret monolèvre pour perçages profonds. Il est possible d'y renseigner un point de départ en profondeur et de définir le sens et la vitesse de rotation lors de l'approche et de la sortie du perçage.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil à la **Distance de sécurité Q200**, au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**, dans l'axe de la broche, en avance rapide **FMAX**.

2 En fonction du "Comportement du positionnement lors du travail avec Q379", Page 114, la CN active la vitesse de broche soit à la **Distance de sécurité Q200**, soit à une valeur définie au-dessus de la surface des coordonnées.

3 La CN exécute le mouvement d'approche selon le sens de rotation défini dans le cycle, avec la broche tournant dans le sens horaire ou anti-horaire, ou encore avec la broche à l'arrêt.

4 L'outil perce avec l'avance **F** jusqu'à atteindre la profondeur de perçage ou jusqu'à atteindre la profondeur de perçage ou une valeur de passe inférieure, si une valeur de passe inférieure a été programmée. À chaque passe, la profondeur de passe diminue de la valeur de réduction. Si vous avez renseigné une profondeur de temporisation, la CN réduit l'avance après avoir atteint la profondeur de temporisation avec le facteur d'avance.

5 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour dégager les copeaux.

6 La TNC répète cette procédure (4 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.

7 Une fois que la CN a atteint la profondeur de perçage, elle désactive l'arrosage. Elle commute aussi la vitesse de rotation à la valeur définie au paramètre **Q427 VIT.ROT. ENTR./SORT.**.

8 La CN positionne l'outil à la position de retrait avec l'avance de retrait. Pour connaître la valeur de la position de retrait, se référer au document suivant : voir Page 114

9 Si vous avez programmé un saut de bride, la CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

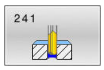
Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

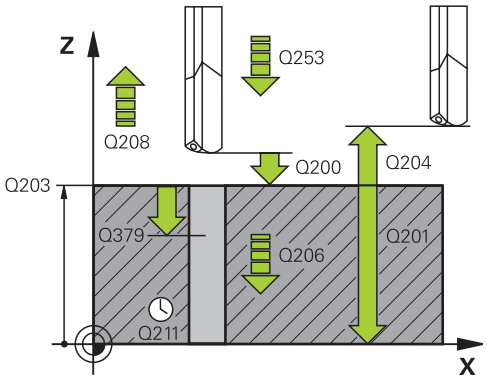
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la CN n'exécutera pas le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance Pointe de l'outil – **Q203 COORD. SURFACE PIECE**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance **Q203 COORD. SURFACE PIECE** – Fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : distance par rapport au point zéro de la pièce.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q379 Point de départ plus profond?** (en incrémental par rapport à la valeur **Q203 COORD. SURFACE PIECE**, tient compte de **Q200**) : point de départ du perçage effectif. La CN déplace l'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** de la valeur de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** jusqu'à arriver au-dessus du point de départ en profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : pour définir la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de **Q201 PROFONDEUR** selon **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Cette avance agit également lorsque l'outil est positionné au **POINT DE DEPART Q379** (valeur différente de 0). Valeur en mm/min
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous avez paramétré **Q208**=0, la CN retire l'outil avec **Q206 AVANCE PLONGEE PROF.**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**



Exemple

```
11 CYCL DEF 241  PERC.PROF.
   MONOLEVRE
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q201=-80    ;PROFONDEUR
   Q206=150    ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q211=0.25   ;TEMPO. AU FOND
   Q203=+100   ;COORD. SURFACE PIECE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q379=7.5    ;POINT DE DEPART
   Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q208=1000   ;AVANCE RETRAIT
   Q426=3      ;SENS ROT. BROCHE
   Q427=25     ;VIT.ROT. ENTR./SORT.
   Q428=500    ;VITESSE ROT. PERCAGE
   Q429=8      ;MARCHE ARROSAGE
   Q430=9      ;ARRET ARROSAGE
   Q435=0      ;PROF. DE TEMPO.
   Q401=100    ;FACTEUR D'AVANCE
   Q202=9999   ;PROF. PLONGEE MAX.
   Q212=0      ;VALEUR REDUCTION
   Q205=0      ;PROF. PASSE MIN.
```

- **Q426 Sens rot. entrée/sortie (3/4/5)?** : sens de rotation dans lequel l'outil doit entrer dans le trou percé et en sortir. Saisie :
  3 : rotation broche avec M3
  4 : rotation broche avec M4
  5 : déplacement avec broche à l'arrêt
- **Q427 Vitesse broche en entrée/sortie?** : vitesse de rotation à laquelle l'outil entre dans le trou percé et en ressort.
  Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q428 Vitesse de broche pour perçage?** : vitesse de rotation à laquelle l'outil doit effectuer le perçage.
  Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q429 Fonction M MARCHE arrosage?** : fonction auxiliaire M permettant d'activer l'arrosage. La CN active l'arrosage lorsque l'outil se trouve au **POINT DE DEPART Q379** dans le trou percé.
  Plage de programmation : 0 à 999
- **Q430 Fonction M ARRET arrosage?** : fonction auxiliaire M permettant de désactiver l'arrosage. La CN désactive l'arrosage lorsque l'outil se trouve à **Q201 PROFONDEUR**.
  Plage de programmation : 0 à 999
- **Q435 Profondeur de temporisation?** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle l'outil doit être temporisé. La fonction est inactive avec une introduction de 0 (par défaut). Application : certains outils, quand ils usinent des trous traversants, ont besoin d'une brève temporisation avant de sortir de la matière, de façon à dégager les copeaux vers le haut. Définir une valeur inférieure à **Q201 PROFONDEUR**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q401 Facteur d'avance en %?** : facteur de réduction de l'avance par la CN après avoir atteint **Q435 PROF. DE TEMPO.**.
  Plage de programmation : 0 à 100
- **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : la cote de chaque passe d'outil **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : valeur de laquelle la CN réduit la **Prof. approche Q202** après chaque passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la CN limite la passe à **Q205**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Comportement du positionnement lors du travail avec Q379

Le travail avec des forets de très grande longueur, tels que les forets monolèvres ou les forets hélicoïdaux très longs, impose de prendre certains éléments en compte. La position à laquelle la broche est activée est décisive. Si l'outil n'est pas correctement asservi, il peut en résulter des bris d'outils, dans le cas des forets de grande longueur.

Pour cette raison, il est recommandé de travaillé avec le paramètre **POINT DE DEPART Q379**. Ce paramètre vous permet de jouer sur la position à laquelle la CN active la broche.

Début du perçage

Le paramètre **POINT DE DEPART Q379** tient alors compte de la valeur de la **COORD. SURFACE PIECE Q203** et de celle du paramètre **DISTANCE D'APPROCHE Q200**. L'exemple suivant illustre la corrélation entre les paramètres et explique comment calculer la position de départ :

POINT DE DEPART Q379=0

- La CN active la broche à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**.

POINT DE DEPART Q379>0

Le perçage débute à une valeur définie au-dessus du point de départ en profondeur **Q379**. Cette valeur se calcule comme suit : 0,2 x **Q379** Si le résultat de ce calcul est supérieur à **Q200**, la valeur est toujours **Q200**.

Exemple :

- **COORD. SURFACE PIECE Q203** =0
- **DISTANCE D'APPROCHE Q200** =2
- **POINT DE DEPART Q379** =2

Le début du perçage se calcule comme suit :
0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4 ; le début du perçage est à 0,4 mm/inch au-dessus du point de départ qui se trouve en profondeur. Si le point de départ en profondeur est à -2, la commande débute la procédure de perçage à -1,6 mm.

Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer le début du perçage :

Début du perçage avec le point de départ en profondeur

Q200	Q379	Q203	Position à laquelle le pré-positionnement est effectué avec FMAX	Facteur 0,2 * Q379	Début du perçage
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (**Q200**=2, 5>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (**Q200**=5, 20>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Débourrage

Le point au niveau duquel la commande procède au débourrage est un aspect important à prendre en compte lorsque l'on travaille avec des outils très longs. La position de retrait lors du débourrage ne doit pas se situer à la position du début du perçage. Une position définie pour le débourrage permet d'assurer que le foret reste dans le guidage.

POINT DE DEPART Q379=0

- Le débourrage s'effectue à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**.

POINT DE DEPART Q379>0

Le débourrage a lieu à une valeur définie au-dessus du point de départ en profondeur **Q379**. Cette valeur se calcule comme suit : **0,8 x Q379**. Si le résultat de ce calcul est supérieur à **Q200** la valeur sera toujours égale à **Q200**.

Exemple :

- **COORD. SURFACE PIECE Q203** =0
- **DISTANCE D'APPROCHEQ200** =2
- **POINT DE DEPART Q379** =2

La position pour le débourrage se calcule comme suit : 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6 ; la position pour le débourrage est à 1,6 mm/inch au-dessus du point de départ en profondeur. Si le point de départ en profondeur est à -2, la commande amène l'outil en position de débourrage à -0,4.

Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer la position pour le débourrage (position de retrait) :

Position pour le débourrage (position de retrait) avec le point de départ en profondeur

Q200	Q379	Q203	Position sur laquelle le pré-positionnement est effectué avec FMAX	Facteur 0,8 * Q379	Position de retrait
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (**Q200**=2, 8>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (**Q200**=5, 8>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (**Q200**=20, 80>20, la valeur 20 est de ce fait utilisée.)	-80

4.10 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240)

Application

Le cycle **240 CENTRAGE** vous permet de réaliser des pointages pour vos perçages. Vous pouvez alors renseigner le diamètre ou la profondeur de pointage. Vous avez la possibilité de définir une temporisation au fond si vous le souhaitez.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

2 L'outil centre, selon l'avance **F** programmée, jusqu'au diamètre de centrage ou jusqu'à la profondeur de centrage indiqué(e).

3 L'outil effectue une temporisation (si celle-ci a été définie) au fond du centrage.

4 Pour terminer, la CN amène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride avec **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

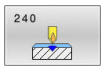
Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

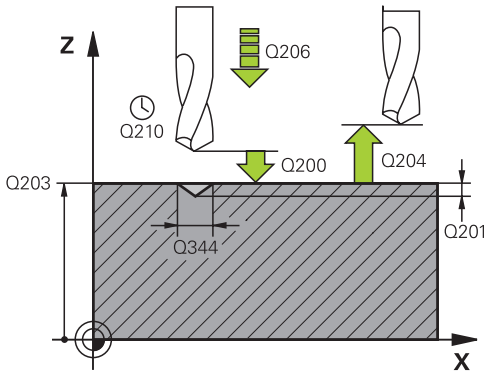
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

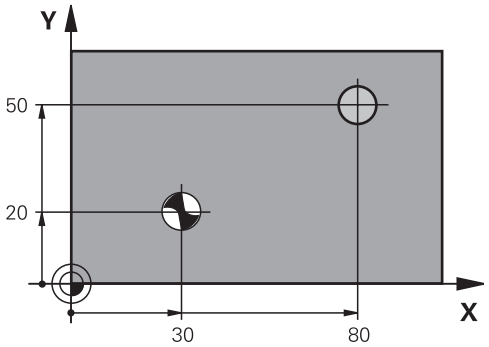
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec la correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle **Q344** (diamètre) ou **Q201** (profondeur) définit le sens de l'usinage. Si vous programmez le diamètre ou la profondeur à 0, la CN n'exécute pas le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si celle-ci est inférieure à la profondeur d'usinage, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive.
  Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q343 Choix diam./profondeur (1/0)** : vous sélectionnez ici si le centrage doit être réalisé par rapport au diamètre indiqué ou par rapport à la profondeur indiquée. Si la CN doit effectuer le centrage par rapport au diamètre programmé, vous devez définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **T-Angle** du tableau d'outils TOOL.T.
  0 : Centrage à la profondeur indiquée
  1 : Centrage au diamètre indiqué
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du centrage (pointe du cône de centrage) N'a d'effet que si l'on a défini **Q343**=0.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q344 Diamètre de contre-perçage** (avec signe) : diamètre de centrage. N'a d'effet que si l'on a défini **Q343**=1.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou.
  Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



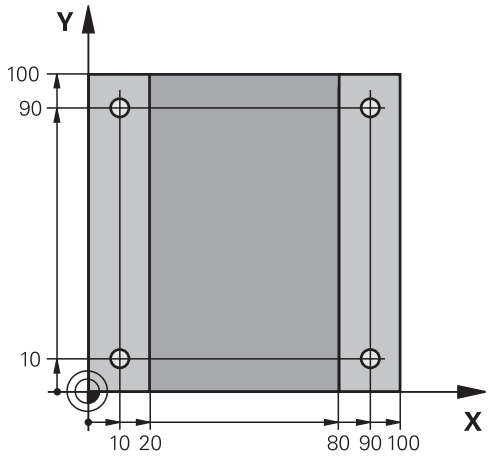


Exemple

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTRAGE
    Q200=2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q343=1     ;CHOIX DIAM./PROFOND.
    Q201=+0    ;PROFONDEUR
    Q344=-9    ;DIAMETRE
    Q206=250   ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q211=0.1   ;TEMPO. AU FOND
    Q203=+20   ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=100   ;SAUT DE BRIDE
12 L  x+30 y+20  R0 fmax  m3 m99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

4.11 Exemples de programmation

Exemple : cycles de perçage



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
7 CYCL CALL	Appel du cycle
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Approche du perçage 2, appel de cycle
9 L X+90 R0 FMAX M99	Approche du perçage 3, appel de cycle
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Approche du perçage 4, appel de cycle
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
12 END PGM C200 MM	

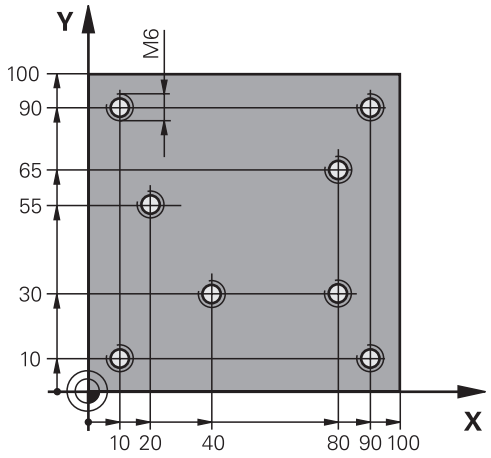
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans la définition du motif PATTERN DEF POS. Les coordonnées de perçage sont appelées par la commande avec CYCL CALL PAT.

Les rayons d'outils sont sélectionnés de telle sorte que toutes les étapes d'usinage sont visibles dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage (rayon d'outil 4)
- Perçage (rayon d'outil 2,4)
- Taraudage (rayon d'outil 3)
  Informations complémentaires : "Principes de base", Page 124



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel du cycle Centrage (rayon 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
5 PATTERN DEF	Définir toutes les positions de perçage dans le motif de points
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle Centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=0 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q344=-10 ;DIAMETRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT	Entre les deux points, la commande se sert de cette fonction pour positionner l'outil au saut de bride avec un CYCL CALL PAT. Cette fonction reste active jusqu'à M30.
Q345=+1 ;CHOIX HAUT. POSITNMT	

7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel de cycle en lien avec un motif de points
8 L Z+100 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de l'outil Foret (rayon 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
11 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Appel de cycle en lien avec un motif de points
13 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
14 TOOL CALL Z S200	Appel de l'outil Taraud (rayon 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
16 CYCL DEF 206 TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel de cycle en lien avec un motif de points
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
19 END PGM 1 MM	

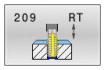
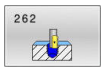
5

Cycles : Taraudage / Fraisage de filets

5.1 Principes de base

Vue d'ensemble

La commande propose les cycles suivants pour une grande variété d'opérations de filetage :

Softkey	Cycle	Page
	TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206) ■ Avec mandrin de compensation ■ Indication de la temporisation en bas	125
	TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207) ■ Sans mandrin de compensation ■ Indication de la temporisation en bas	128
	TARAUDAGE AVEC BRISE-COPEAUX(cycle 209, DIN/ISO : G209) ■ Sans mandrin de compensation ■ Indication du brise-copeaux	132
	FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262) ■ Fraisage d'un filet dans la matière prépercée	138
	FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO : G263) ■ Fraisage d'un filet dans la matière prépercée ■ Réalisation d'un chanfrein	142
	FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO : G264) ■ Perçage en pleine matière ■ Fraisage d'un filet	146
	FILETAGE AVEC PERCAGE HELICOIDAL (cycle 265, DIN/ISO : G265) ■ Fraisage d'un filet en pleine matière	150
	FRAISAGE DE FILET EXTERIEUR(cycle 267, DIN/ISO : G267) ■ Fraisage d'un filet extérieur ■ Réalisation d'un chanfrein	154

5.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206)

Application

La CN usine le filetage en une seule opération ou plusieurs, avec un mandrin de compensation linéaire.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.

3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil revient à la distance d'approche, après temporisation. Si vous avez programmé un saut de bride, la CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.

4 A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé.

Informations relatives à l'utilisation :

- L'outil doit être serré dans un mandrin de compensation. Le mandrin de compensation de longueur sert à compenser en cours d'usinage les tolérances d'avance et de vitesse de rotation.

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : **FeedPotentiometer** (**par défaut**) (le potentiomètre de vitesse de rotation n'est pas actif), la CN adapte ensuite la vitesse de rotation en conséquence à **SpindlePotentiometer** (potentiomètre d'avance non actif) et
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

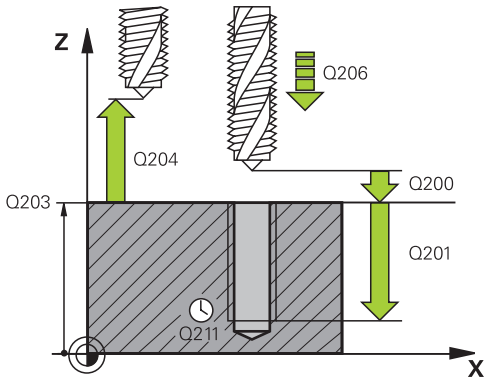
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Pour un filet à droite, activer la broche avec **M3** ; pour un filet à gauche, activer avec **M4**.
- Dans le cycle **206**, la CN calcule le pas de filet à l'aide de la vitesse de rotation programmée et de l'avance définie dans le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROFONDEUR FILETAGE Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Valeur indicative : 4 x pas de vis.

- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q211 Temporisation au fond?** : entrer une valeur comprise entre 0 et 0,5 seconde pour éviter que l'outil ne cale lors de son retrait.
  Plage d'introduction 0 à 3600,0000
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

25 CYCL DEF 206 TARAUDAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Calcul de l'avance : F = S x p

F : Avance (en mm/min.)

S: Vitesse de rotation broche (tours/min.)

p: Pas du filet (mm)

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche **Arrêt CN** pendant le taraudage, la commande affiche une softkey pour vous permettre de dégager l'outil.

5.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)

Application

Consultez le manuel de votre machine !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

La commande usine le filetage en une seule procédure ou plusieurs, sans mandrin de compensation linéaire.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.

3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil est retiré du trou pour être positionné à la distance d'approche. Si vous avez programmé un saut de bride, la CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.

4 Une fois à la distance d'approche, la CN arrête la broche.

Informations relatives à l'utilisation :

- Lors d'un taraudage, la broche et l'axe d'outil sont toujours synchronisés. La synchronisation peut avoir lieu aussi bien avec une broche en rotation qu'avec une broche à l'arrêt.

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation non actif)
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage
- **limitSpindleSpeed** (n°113604) : limitation de la vitesse de rotation broche
  True: (la vitesse de rotation de la broche des petites profondeurs de filetage est limitée de manière à ce que la broche tourne à vitesse de rotation constante pendant env. 1/3 du temps)
  False: (aucune limitation)

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

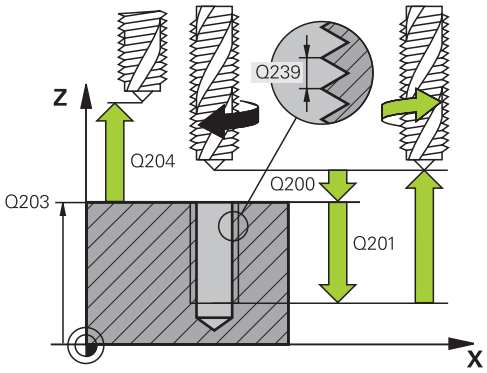
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Si vous programmez la fonction **M3** (ou **M4**) avant ce cycle, la broche tournera à la fin du cycle (avec la vitesse de rotation programmée dans la séquence **TOOL-CALL**).
- Si vous ne programmez pas de fonction **M3** (ou **M4**), la broche restera immobile à la fin du cycle. Il vous faudra alors réactiver la broche avec la fonction **M3** (ou **M4**) avant l'usinage suivant.
- Si vous renseignez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la commande compare le pas de filet inscrit dans le tableau d'outils avec celui qui est défini dans le cycle. La commande émet un message d'erreur si les valeurs ne concordent pas.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROFONDEUR FILETAGE Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Si vous ne modifiez pas les paramètres de dynamique (par ex. distance d'approche, vitesse de rotation broche,...), vous pourrez toujours effectuer le taraudage plus en profondeur ultérieurement. Il est toutefois recommandé de sélectionner la distance d'approche **Q200** de manière à ce que l'axe d'outil quitte la course d'accélération dans la limite de cette course.

Paramètres du cycle

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

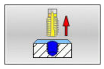
26 CYCL DEF 207 TARAUDAGE RIGIDE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q239=+1	;PAS DE VIS
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Dégagement en cas d'interruption du programme

Dégagement en mode Positionnement avec introduction manuelle

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **NC stop** pour interrompre le filetage



- Appuyer sur la softkey pour le dégagement

- Appuyer sur **NC start**
- > L'outil sort du trou et retourne au point de départ de l'usinage. La broche s'arrête automatiquement. La commande émet un message.

Dégagement en mode Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas-à-pas

Procédez comme suit :

- Pour interrompre le programme, appuyer sur la touche **NC stop**

- Appuyer sur la softkey **DEPLACEMENT MANUEL**.
- Dégager l'outil le long de l'axe de broche

- Pour poursuivre le programme, appuyer sur la softkey **APPROCHER POSITION**

- Appuyer ensuite sur **NC start**
- > La CN ramène l'outil à la position qu'il avait avant l'**Stop CN**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors du dégagement, si vous déplacez par exemple l'outil dans le sens positif plutôt que dans le sens négatif, il existe un risque de collision.

- Vous avez la possibilité de dégager l'outil dans le sens négatif et dans le sens positif de l'axe d'outil.
- Avant le dégagement, vous devez décider délibérément du sens dans lequel l'outil doit être dégagé du trou percé.

5.4 TARAUDAGE AVEC BRISE-COPEAUX(cycle 209, DIN/ISO : G209)

Application

Consultez le manuel de votre machine !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

La CN usine le filet en plusieurs passes à la profondeur programmée. Par paramètre, vous pouvez définir, lors du brise-copeaux si l'outil doit sortir du trou entièrement ou non.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce, en avance rapide **FMAX**, sur l'axe de la broche, avant de procéder à une orientation de la broche à cet endroit.

2 L'outil se déplace à la profondeur de passe programmée, le sens de rotation de la broche s'inverse et, suivant ce qui a été défini, l'outil est rétracté selon une valeur donnée ou sort du trou pour être desserré. Si vous avez défini un facteur d'augmentation de la vitesse de rotation, la CN retire l'outil du trou avec une vitesse de rotation broche plus élevée, calculée en conséquence.

3 Le sens de rotation de la broche est ensuite à nouveau inversé et l'outil se déplace à la profondeur de passe suivante.

4 La CN répète cette procédure (2 à 3) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.

5 L'outil revient ensuite la distance d'approche. Si vous avez programmé un saut de bride, la CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.

6 Une fois à la distance d'approche, la CN arrête la broche.

Informations relatives à l'utilisation :

- Lors d'un taraudage, la broche et l'axe d'outil sont toujours synchronisés. La synchronisation peut se faire alors que la broche est à l'arrêt.

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : **FeedPotentiometer** (**par défaut**) (le potentiomètre de vitesse de rotation n'est pas actif), la CN adapte ensuite la vitesse de rotation en conséquence à **SpindlePotentiometer** (potentiomètre d'avance non actif) et
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

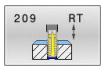
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

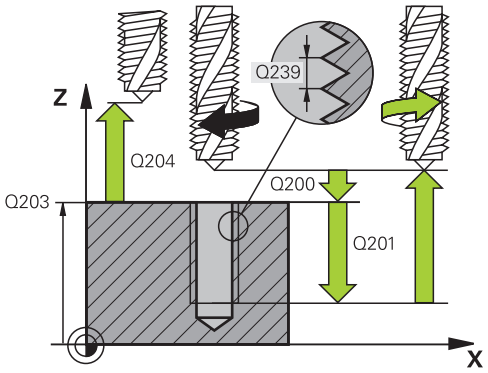
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.
- Si vous avez défini un facteur de vitesse de rotation pour le retrait rapide de l'outil au paramètre de cycle **Q403**, la commande limite alors la vitesse à la vitesse de rotation maximale de la gamme de broche active.
- Si vous programmez la fonction **M3** (ou **M4**) avant ce cycle, la broche tournera à la fin du cycle (avec la vitesse de rotation programmée dans la séquence **TOOL-CALL**).
- Si vous ne programmez pas de fonction **M3** (ou **M4**), la broche restera immobile à la fin du cycle. Il vous faudra alors réactiver la broche avec la fonction **M3** (ou **M4**) avant l'usinage suivant.
- Si vous renseignez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la commande compare le pas de filet inscrit dans le tableau d'outils avec celui qui est défini dans le cycle. La commande émet un message d'erreur si les valeurs ne concordent pas.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROFONDEUR FILETAGE Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Si vous ne modifiez pas les paramètres de dynamique (par ex. distance d'approche, vitesse de rotation broche,...), vous pourrez toujours effectuer le taraudage plus en profondeur ultérieurement. Il est toutefois recommandé de sélectionner la distance d'approche **Q200** de manière à ce que l'axe d'outil quitte la course d'accélération dans la limite de cette course.

Paramètres du cycle



- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la CN exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** : la CN multiplie le pas de **Q239** par la valeur saisie et fait reculer l'outil de la valeur ainsi obtenue, lors du brise-copeaux. Si vous avez programmé **Q256** = 0, la CN retire complètement l'outil du trou pour le débourrage (à la distance d'approche).
  Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle auquel la CN positionne l'outil avant la procédure de filetage. Une reprise de taraudage est ainsi possible.
  Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- **Q403 Facteur vit. rot. pour retrait?** : facteur d'augmentation de la vitesse de rotation broche - et donc aussi de l'avance de retrait - par la CN, lors du retrait du perçage. Augmentation à la vitesse de rotation maximale de la gamme de broche active.
  Plage de programmation : 0,0001 à 10.



Exemple

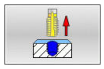
```
26 CYCL DEF 209  TARAUD. BRISE-COP.
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=-20    ;PROFONDEUR FILETAGE
    Q239=+1     ;PAS DE VIS
    Q203=+25    ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q257=5      ;PROF.PERC.BRISE-COP.
    Q256=+1     ;RETR. BRISE-COPEAUX
    Q336=50     ;ANGLE BROCHE
    Q403=1.5    ;FACTEUR VIT. ROT.
```

Dégagement en cas d'interruption du programme

Dégagement en mode Positionnement avec introduction manuelle

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **NC stop** pour interrompre le filetage



- Appuyer sur la softkey pour le dégagement

- Appuyer sur **NC start**
- > L'outil sort du trou et retourne au point de départ de l'usinage. La broche s'arrête automatiquement. La commande émet un message.

Dégagement en mode Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas-à-pas

Procédez comme suit :

- Pour interrompre le programme, appuyer sur la touche **NC stop**

- Appuyer sur la softkey **DEPLACEMENT MANUEL**.
- Dégager l'outil le long de l'axe de broche

- Pour poursuivre le programme, appuyer sur la softkey **APPROCHER POSITION**

- Appuyer ensuite sur **NC start**
- > La CN ramène l'outil à la position qu'il avait avant l'**Stop CN**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors du dégagement, si vous déplacez par exemple l'outil dans le sens positif plutôt que dans le sens négatif, il existe un risque de collision.

- Vous avez la possibilité de dégager l'outil dans le sens négatif et dans le sens positif de l'axe d'outil.
- Avant le dégagement, vous devez décider délibérément du sens dans lequel l'outil doit être dégagé du trou percé.

5.5 Principes de base du fraisage de filets

Conditions requises

- La machine est équipée d'un arrosage par la broche (liquide de coupe de 30 bar min, air comprimé de 6 bar min.).
- En général, lors du fraisage de filets, des distorsions apparaissent sur le profil du filet. Pour cette raison, il est nécessaire de connaître les corrections spécifiques à l'outil, en consultant le catalogue d'outils ou en interrogeant le fabricant d'outils (la correction s'effectue alors via le rayon delta **DR**, au moment du **TOOL CALL**).
- Les cycles **262, 263, 264** et **267** ne peuvent être utilisés qu'avec des outils à rotation vers la droite. Avec le cycle **265**, vous pouvez installer des outils à rotation vers la droite et vers la gauche.
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres de définition suivants : signe du pas de vis **Q239** (+ = filet vers la droite /– = filet vers la gauche) et mode de fraisage **Q351** (+1 = en avalant /–1 = en opposition)

  Pour des outils avec rotation à droite, le tableau suivant illustre la relation entre les paramètres de définition.

Filetage intérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z+
à gauche	–	–1(RR)	Z+
à droite	+	–1(RR)	Z–
à gauche	–	+1(RL)	Z–

Filetage extérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z–
à gauche	–	–1(RR)	Z–
à droite	+	–1(RR)	Z+
à gauche	–	+1(RL)	Z+

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si vous programmez les passes en profondeur avec des signes différents.

- Vous devez toujours programmer les profondeurs avec le même signe. Exemple : Si vous programmez le paramètre **Q356** PROFONDEUR PLONGEE avec un signe négatif, vous devez alors aussi programmer le paramètre **Q201** PROFONDEUR FILETAGE avec un signe négatif.
- Par exemple, si vous souhaitez uniquement répéter l'usinage d'un chanfrein dans un cycle, il est possible de programmer 0 pour la PROFONDEUR FILETAGE. Le sens d'usinage est alors déterminé par la PROFONDEUR PLONGEE.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si, en cas de bris d'outil, vous ne déplacez l'outil que dans le sens de l'axe d'outil pour le dégager du trou.

- Interrompre l'exécution du programme en cas de bris d'outil
- Passer en mode Positionnement avec introduction manuelle
- Amener d'abord l'outil en direction du centre du trou en lui faisant suivre un mouvement linéaire
- Dégager l'outil dans le sens de l'axe d'outil

Lors du fraisage de filet, l'avance programmée se réfère au tranchant de l'outil. Mais comme la commande affiche l'avance se référant à la trajectoire du centre, la valeur affichée diffère de la valeur programmée.

Le sens de rotation du filet change si vous exécutez un cycle de fraisage de filets avec le cycle **8 IMAGE MIROIR** sur un axe seulement.

5.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262)

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet dans la matière prépercée.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
2 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.
3 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale. Un déplacement de compensation dans l'axe d'outil est exécuté avant l'approche hélicoïdale pour débuter la trajectoire du filet à partir du plan initial programmé.
4 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu.
5 Puis l'outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d'usinage.
6 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

> Le mouvement d'approche du diamètre nominal du filet s'effectue selon un demi-cercle qui part du centre. Si le diamètre de l'outil est inférieur de 4 fois la valeur du pas de vis par rapport au diamètre nominal du filet, la TNC exécute un pré-positionnement latéral.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

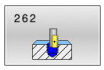
Attention, risque de collision !

Le cycle de fraisage de filets exécute un mouvement de compensation avant le mouvement d'approche. Le mouvement de compensation correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Il y a un risque de collision.

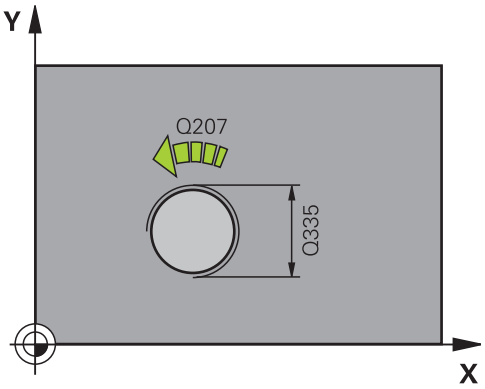
- Veillez à ce que l'espace disponible dans le trou soit suffisant.

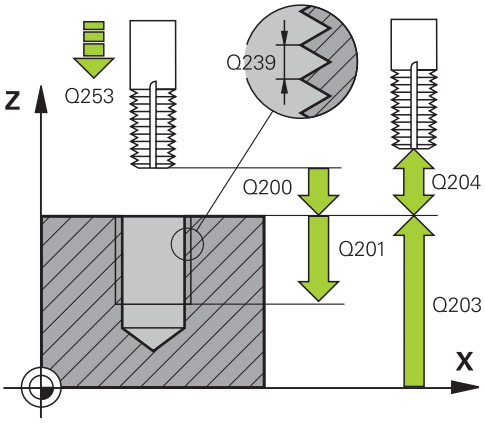
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Si vous programmez une profondeur de filetage égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.
- Si vous modifiez la profondeur de filetage, la commande modifie automatiquement le point de départ du mouvement hélicoïdal.

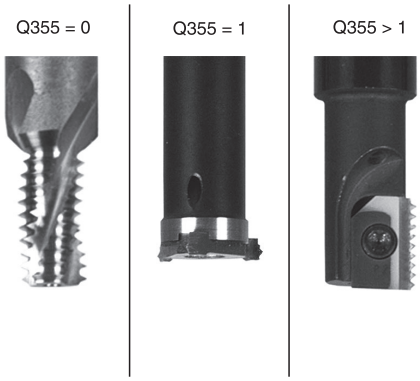
Paramètres du cycle



- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q355 Nombre de filets par pas?** : nombre de pas de filets de décalage de l'outil :
  0 = une ligne hélicoïdale à la profondeur de filetage
  1 = ligne hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
  >1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie entre lesquelles la CN décale l'outil de **Q355** fois le pas.
  Plage d'introduction 0 à 99999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte.
  +1 = Fraisage en avalant
  –1 = Fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999







- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Exemple

```
25 CYCL DEF 262  FRAISAGE DE FILETS
    Q335=10     ;DIAMETRE NOMINAL
    Q239=+1.5   ;PAS DE VIS
    Q201=-20    ;PROFONDEUR FILETAGE
    Q355=0      ;FILETS PAR PAS
    Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
    Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q203=+30    ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
    Q512=0      ;APPROCHE EN AVANCE
```

5.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO : G263)

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet dans la matière prépercée mais permet aussi de réaliser un chanfrein.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Lamage

2 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein moins la distance d'approche avec l'avance de pré-positionnement. Il se déplace ensuite à la profondeur du chanfrein selon l'avance de chanfreinage.

3 Si vous avez programmé une distance d'approche latérale, la CN positionne l'outil tout de suite à la profondeur du chanfrein, suivant l'avance de pré-positionnement.

4 Ensuite, et selon les conditions de place, la CN sort l'outil du centre ou bien aborde en douceur le diamètre primitif par un pré-positionnement latéral et exécute un déplacement circulaire.

Chanfrein frontal

5 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.

6 En partant du centre, la CN positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

7 La CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

8 La CN amène l'outil au plan de départ du filetage (déduit par le signe qui précède le pas de filet et par le type de fraisage), avec l'avance de pré-positionnement programmée.

9 L'outil se déplace ensuite selon une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°.

10 Puis l’outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d’usinage.

11 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

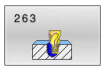
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

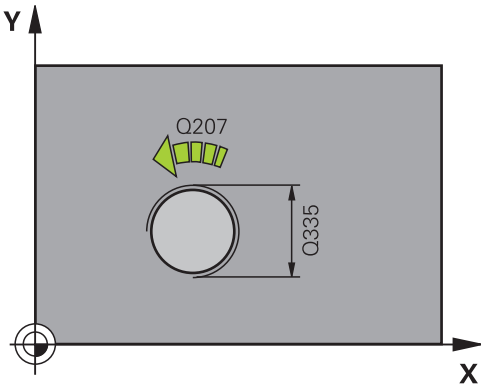
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
  1. Profondeur de filetage
  2. Profondeur de chanfrein
  3. Profondeur de chanfrein frontal
- Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.
- Si un chanfrein frontal est souhaité, attribuez la valeur 0 au paramètre de profondeur pour le chanfrein.

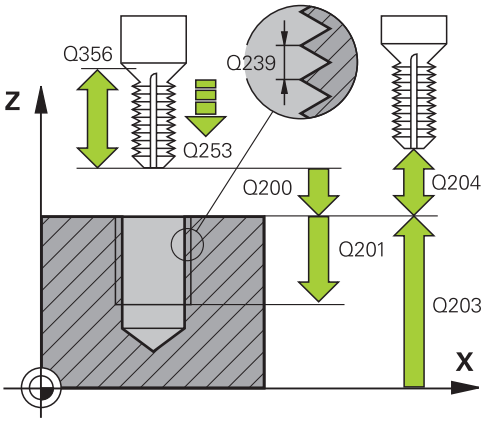
Programmez la profondeur de filetage égale à la profondeur du chanfrein soustrait d'au moins un tiers de pas du filet.

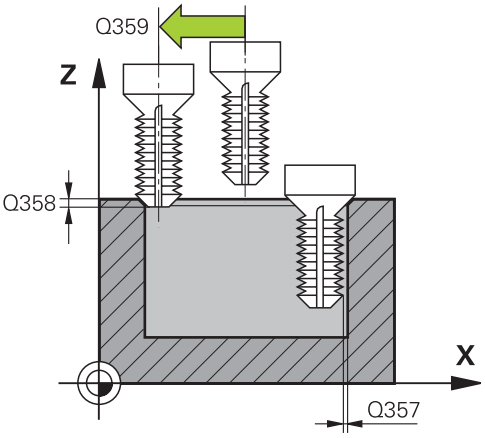
Paramètres du cycle



- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q356 Profondeur de plongée?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte.
  +1 = Fraisage en avalant
  –1 = Fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999







- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la CN, par rapport au centre du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Exemple

```
25 CYCL DEF 263  FILETAGE SUR UN TOUR
   Q335=10     ;DIAMETRE NOMINAL
   Q239=+1.5   ;PAS DE VIS
   Q201=-16    ;PROFONDEUR FILETAGE
   Q356=-20    ;PROFONDEUR PLONGEE
   Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q357=0.2    ;DIST. APPR. LATERALE
   Q358=+0     ;PROF. POUR CHANFREIN
   Q359=+0     ;DECAL. JUSQ. CHANFR.
   Q203=+30    ;COORD. SURFACE PIECE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q254=150    ;AVANCE PLONGEE
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
   Q512=0      ;APPROCHE EN AVANCE
```

5.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO : G264)

Application

Ce cycle vous permet d'effectuer un perçage en pleine matière, de lamer et, pour finir, de fraiser un filet.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Perçages

2 Suivant l'avance de plongée en profondeur programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe.

3 Si un brise-copeaux a été programmé, la CN retire l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la CN ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, puis à la distance de sécurité, au-dessus de la première profondeur de passe, à nouveau en **FMAX**.

4 L'outil perce ensuite une autre profondeur de passe selon l'avance d'usinage.

5 La TNC répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.

Chanfrein frontal

6 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.

7 En partant du centre, la CN positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

8 La CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

9 La CN amène l'outil au plan de départ du filetage (déduit par le signe qui précède le pas de filet et par le type de fraisage), avec l'avance de pré-positionnement programmée.

10 L'outil se déplace ensuite selon une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°.

11 Puis l’outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d’usinage.

12 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

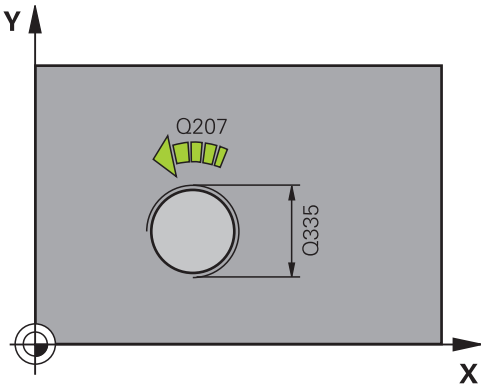
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

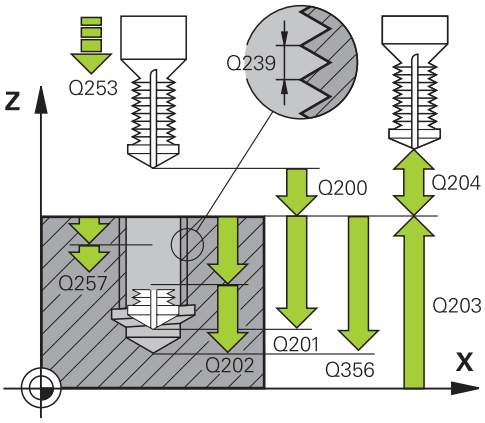
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
  1. Profondeur de filetage
  2. Profondeur de chanfrein
  3. Profondeur de chanfrein frontal
- Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Programmez la profondeur de filetage pour qu'elle soit égale au minimum à la profondeur de perçage moins un tiers de fois le pas de vis.

Paramètres du cycle

- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q356 Profondeur de perçage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte.
  +1 = Fraisage en avalant
  –1 = Fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : la cote de chaque passe d'outil **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
  La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- **Q258 Distance de sécurité en haut?** (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en avance rapide lorsque la CN ramène l'outil à la profondeur de passe actuelle après un retrait du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Exemple

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERCAGE	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	;PROFONDEUR PERCAGE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q258=0.2	;DIST. SECUR. EN HAUT
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE

- **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la CN exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la CN, par rapport au centre du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

```
Q203=+30  ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50   ;SAUT DE BRIDE
Q206=150  ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q207=500  ;AVANCE FRAISAGE
Q512=0    ;APPROCHE EN AVANCE
```

5.9 FILETAGE AVEC PERCAGE HELICOIDAL (cycle 265, DIN/ISO : G265)

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet en pleine matière mais permet aussi de réaliser un lamage, avant ou après l'opération de filetage (au choix).

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Chanfrein frontal

2 Pour un chanfreinage avant l'usinage du filet, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de chanfreinage. Pour un chanfreinage après l'usinage du filet, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein selon l'avance de pré-positionnement.

3 En partant du centre, la CN positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

4 La CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

5 La TNC déplace l'outil avec l'avance de pré-positionnement programmée, jusqu'au plan de départ du filet.

6 L'outil se déplace ensuite tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en décrivant une trajectoire hélicoïdale.

7 La CN déplace l'outil sur une trajectoire hélicoïdale continue, vers le bas, jusqu'à ce que la profondeur de filet soit atteinte.

8 Puis l’outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d’usinage.

9 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

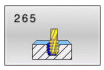
Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

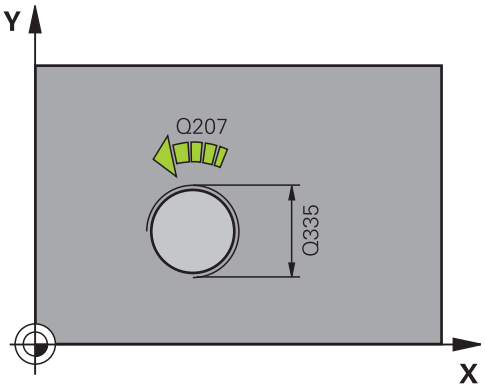
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

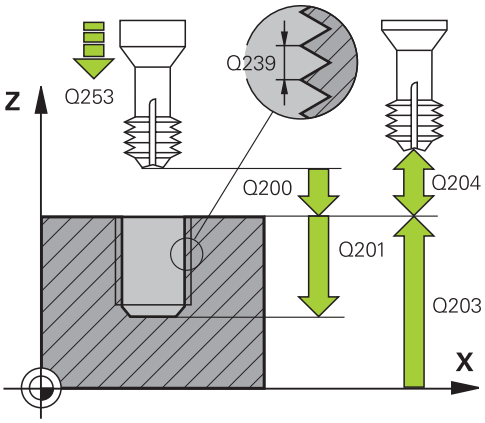
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
  1. Profondeur de filetage
  2. Profondeur de chanfrein frontal
- Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.
- Si vous modifiez la profondeur de filetage, la commande modifie automatiquement le point de départ du mouvement hélicoïdal.
- Le type de fraisage (en avalant ou en opposition) est défini par le filet (filetage vers la droite ou vers la gauche) et le sens de rotation de l'outil, car seul le sens d'usinage allant de la surface de la pièce vers l'intérieur de la pièce est possible.

Paramètres du cycle

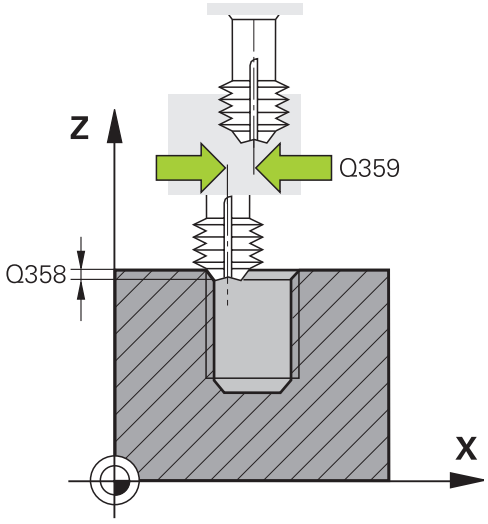


- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la CN, par rapport au centre du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q360 Procéd. plongée (avt/après:0/1)?** : exécution d'un chanfrein
  0 = avant l'usinage du filet
  1 = après l'usinage du filet.
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Exemple

```
25 CYCL DEF 265  FILET. HEL.
   AV.PERC.
   Q335=10     ;DIAMETRE NOMINAL
   Q239=+1.5   ;PAS DE VIS
   Q201=-16    ;PROFONDEUR FILETAGE
   Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q358=+0     ;PROF. POUR CHANFREIN
   Q359=+0     ;DECAL. JUSQ. CHANFR.
   Q360=0      ;PROCEDURE PLONGEE
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q203=+30    ;COORD. SURFACE PIECE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q254=150    ;AVANCE PLONGEE
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
```

5.10 FRAISAGE DE FILET EXTERIEUR(cycle 267, DIN/ISO : G267)

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet extérieur mais permet aussi de réaliser un chanfrein.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Chanfrein frontal

2 La CN aborde le point initial pour le chanfrein frontal en partant du centre du tenon, sur l'axe principal du plan d'usinage. La position du point de départ résulte du rayon du filet, du rayon d'outil et du pas de vis.

3 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.

4 En partant du centre, la CN positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.

5 La CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au point de départ.

Fraisage de filets

6 La CN positionne l'outil au point de départ s'il n'y a pas eu de chanfreinage frontal au préalable. Point initial du filetage = point initial du chanfrein frontal

7 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.

8 L'outil se déplace ensuite tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en décrivant une trajectoire hélicoïdale.

9 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu.

10 Puis l’outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d’usinage.

11 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

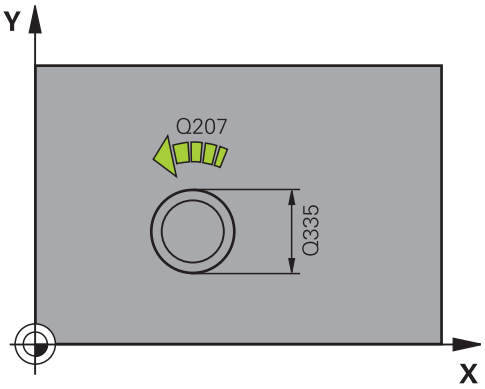
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

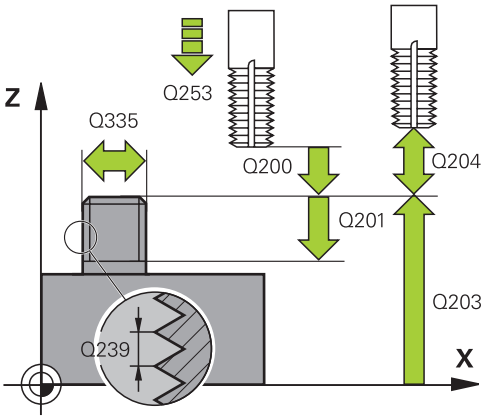
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

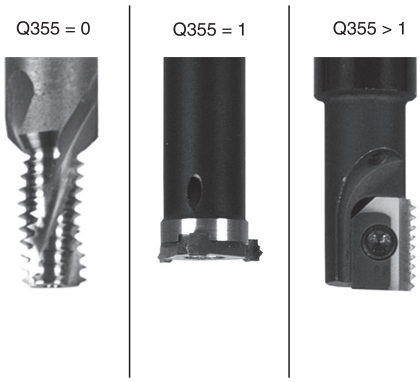
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer la séquence de positionnement au point de départ (centre du tenon) du plan d'usinage avec la correction de rayon **R0**.
- Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
  1. Profondeur de filetage
  2. Profondeur de chanfrein frontal
- Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.
- Le décalage nécessaire pour le chanfrein frontal doit être préalablement calculé. Vous devez indiquer la distance entre le centre du tenon et le centre de l'outil (valeur non corrigée).

Paramètres du cycle

- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q355 Nombre de filets par pas?** : nombre de pas de filets de décalage de l'outil :
  0 = une ligne hélicoïdale à la profondeur de filetage
  1 = ligne hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
  >1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie entre lesquelles la CN décale l'outil de **Q355** fois le pas.
  Plage d'introduction 0 à 99999
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte.
  +1 = Fraisage en avalant
  –1 = Fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999







- **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la CN, par rapport au centre du trou.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Exemple

```
25 CYCL DEF 267  FILET.EXT. SUR
   TENON
   Q335=10     ;DIAMETRE NOMINAL
   Q239=+1.5   ;PAS DE VIS
   Q201=-20    ;PROFONDEUR FILETAGE
   Q355=0      ;FILETS PAR PAS
   Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q358=+0     ;PROF. POUR CHANFREIN
   Q359=+0     ;DECAL. JUSQ. CHANFR.
   Q203=+30    ;COORD. SURFACE PIECE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q254=150    ;AVANCE PLONGEE
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
   Q512=0      ;APPROCHE EN AVANCE
```

5.11 Exemples de programmation

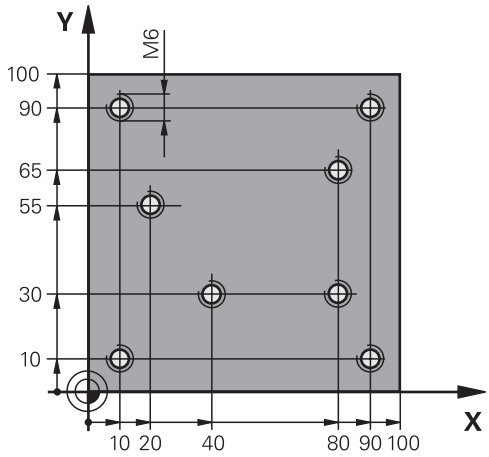
Exemple : Taraudage

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans le tableau de points TAB1.PNT et sont appelées avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons d'outils sont sélectionnés de telle sorte que toutes les étapes d'usinage sont visibles dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage
- Perçage
- Taraudage



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil : Foret à centrer
4 L Z+10 R0 F5000	Amener l'outil à une hauteur de sécurité (programmer F avec une valeur). La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité à la fin de chaque cycle.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Définition du tableau de points
6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle Centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=1 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-3.5 ;PROFONDEUR	
Q344=-7 ;DIAMETRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q11=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en lien avec le tableau de points TAB1.PNT, avance entre les points : 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil : foret
13 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
14 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	

Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel de cycle en lien avec un tableau de points TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil
17 TOOL CALL 3 Z S200	Appel de l'outil Foret à centrer
18 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
19 CYCL DEF 206 TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel de cycle en lien avec un tableau de points TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
22 END PGM 1 MM	

Tableau de points TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

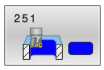
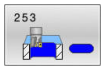
6

Cycles : fraisage de poches/ tenons / rainures

6.1 Principes de base

Vue d'ensemble

La commande propose les cycles suivants pour l'usinage de poches, de tenons et de rainures :

Softkey	Cycle	Page
	POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement en hélice, pendulaire ou vertical	163
	POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement en hélice ou vertical	170
	FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement pendulaire ou vertical	177
	RAINURE RONDE (cycle 254, DIN/ISO : G254) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement en pendulaire ou vertical	182
	TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Choix de la position d'approche	188
	TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Saisie de l'angle de départ ■ Passe en forme de spirale qui part du diamètre de la pièce brute	193
	TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Passe en forme de spirale qui part du diamètre de la pièce brute	197
	SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233) ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Choix de la stratégie et du sens de fraisage ■ Renseignement des parois latérales	202

6.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251)

Application

Le cycle **251** vous permet d'usiner une poche rectangulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Déroulement du cycle

Ebauche

1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

2 La CN évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte du recouvrement de trajectoire (**Q370**) et des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).

3 À la fin de la procédure d'évidement, la CN dégage l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle, l'amène à la distance d'approche au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis jusqu'au centre de la poche en avance rapide. A partir de là, l'outil est ramené au centre de la poche en avance rapide.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la poche soit atteinte.

Finition

5 Si des surépaisseurs de finition sont définies, l'outil effectue une plongée et approche du contour. Le mouvement d'approche s'effectue selon un rayon qui permet une approche en douceur. La CN commence par la finition de la paroi de la poche, en plusieurs passes (si programmé ainsi).

6 La CN effectue ensuite la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accosté de manière tangentielle.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

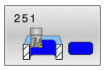
- Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (**Q366**=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.
- Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre **Q367** (position).
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

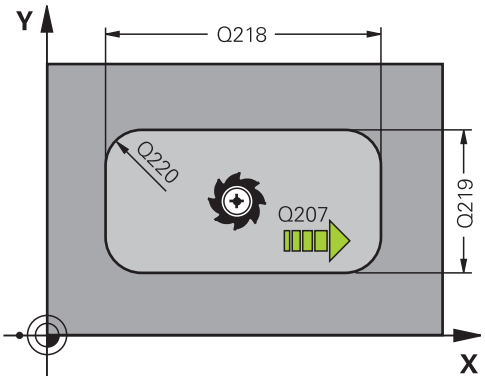
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- À la fin, la CN ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).
- Veillez à définir votre pièce brute avec des cotes suffisamment grandes si la position de la rotation **Q224** est différente de 0.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle **251** tient compte de la largeur de la dent **RCUTS** qui figure dans le tableau d'outils.

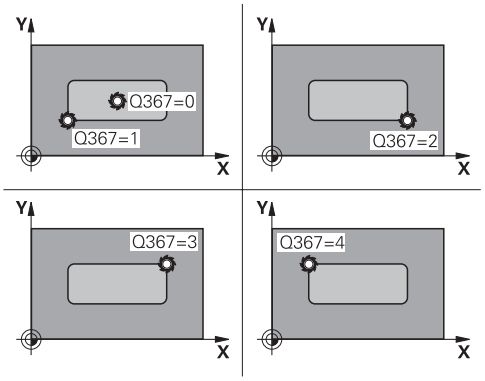
  Informations complémentaires : "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 169

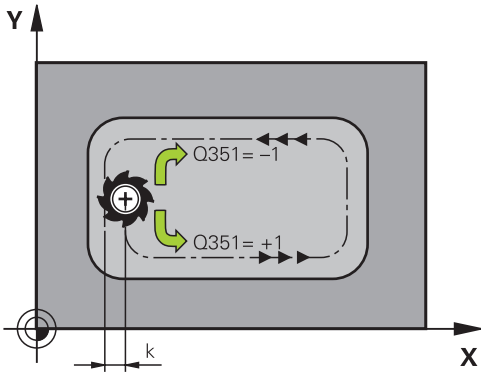
Paramètres du cycle

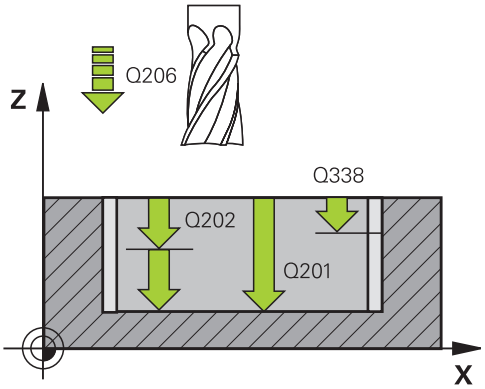


- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la poche parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon de l'angle de la poche. Si vous avez programmé 0, la CN considère que le rayon d'angle est égal au rayon d'outil.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation pour tout l'usinage. Le centre de rotation est situé à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle.
  Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- **Q367 Position poche (0/1/2/3/4)?** : position de la poche par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la poche
  1 : position de l'outil = coin inférieur gauche
  2 : position de l'outil = coin inférieur droit
  3 : position de l'outil = coin supérieur droit
  4 : position de l'outil = coin supérieur gauche
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)

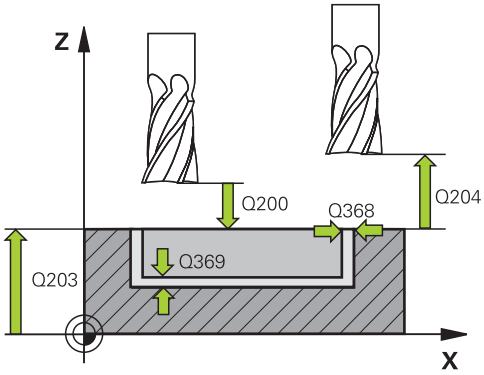








- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x le rayon de l'outil donne la passe latérale k.
  Plage de programmation : 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**



Exemple

8 CYCL DEF 251 POCHE RECTANGULAIRE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;1ER COTE
Q219=60	;2EME COTE
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION POCHE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 : plongée verticale. La CN fait plonger l'outil à la verticale, et ce indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils.
  1 : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur. Le cas échéant, la largeur de coupe **RCUTS**, dans le tableau d'outils, doit être définie sur la valeur
  2 : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur. La longueur du mouvement pendulaire dépend de l'angle de plongée. La CN utilise le double du diamètre de l'outil comme valeur minimale. Le cas échéant, la largeur de coupe**RCUTS**, dans le tableau d'outils, doit être définie sur la valeur
  PREDEF : la CN utilisera alors la valeur de la séquence GLOBAL DEF
  Informations complémentaires : "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 169
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** :
  vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

```
Q370=1      ;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1      ;PLONGEE
Q385=500    ;AVANCE DE FINITION
Q439=0      ;REFERENCE AVANCE
9 L  x+50 y+50  R0 fmax  m3 m99
```

Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS

Plongée hélicoïdale Q366 = 1

RCUTS > 0

- La CN tient compte de la largeur de coupe **RCUTS** dans le calcul de la trajectoire hélicoïdale. Plus la valeur de **RCUTS** est grande, plus la trajectoire hélicoïdale sera petite.
- Formule permettant de calculer le rayon d'hélice :

  $Rayonhélicoïdal = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr} : rayon d'outil **R** + surépaisseur du rayon de l'outil **DR**
- Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN émet un message d'erreur.

RCUTS = 0 ou valeur non définie

- La trajectoire hélicoïdale ne fait l'objet d'aucune surveillance, ni modification.

Plongée pendulaire Q366 = 2

RCUTS > 0

- La CN parcourt toute la course pendulaire.
- Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une course pendulaire, la CN émet un message d'erreur.

RCUTS = 0 ou valeur non définie

- La CN parcourt la moitié de la course pendulaire.

6.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252)

Application

Le cycle **252** permet d'usiner une poche circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Déroulement du cycle

Ebauche

1 La CN déplace d'abord l'outil en avance rapide jusqu'à la distance d'approche **Q200**, au-dessus de la pièce.

2 L'outil plonge au centre de la poche, à la valeur de profondeur de la passe. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

3 La CN évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte du recouvrement de trajectoire (**Q370**) et des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).

4 A la fin de la procédure d'évidement, la CN éloigne l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle, de la valeur de la distance d'approche **Q200**, dans le plan d'usinage, puis le relève de la valeur de **Q200**, avant de le ramener en avance rapide au centre de la poche.

5 Les étapes 2 à 4 se répètent jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte. La surépaisseur de finition **Q369** est alors prise en compte.

6 Si vous n'avez programmé que l'ébauche (**Q215**=1), l'outil se dégage de la paroi de la poche de manière tangentielle, en avance rapide dans l'axe d'outil, jusqu'à atteindre la distance d'approche **Q200**, puis effectue un saut de bride **Q204** avant de revenir en avance rapide au centre de la poche.

Finition

1 Si des surépaisseurs de finition sont définies, la CN exécute tout d'abord la finition des parois de la poche, et ce en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées.

2 La CN place l'outil dans l'axe d'outil, à une position qui se trouve au niveau de la surépaisseur de finition **Q368** et à la distance d'approche **Q200** par rapport à la paroi de la poche.

3 La CN évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, au diamètre **Q223**.

4 La CN place ensuite à nouveau l'outil dans l'axe d'outil, à une position qui se trouve éloignée de la surépaisseur de finition **Q368** et de la distance d'approche **Q200** par rapport à la paroi de la poche. Après quoi, elle répète l'opération de finition de la paroi latérale à cette nouvelle profondeur.

5 La CN répète cette procédure jusqu'à ce que le diamètre programmé soit usiné.

6 Une fois le diamètre **Q223** réalisé, la CN ramène l'outil, de manière tangentielle, de la valeur de la surépaisseur de finition **Q368** plus la valeur de la distance d'approche **Q200**, dans le plan d'usinage, puis elle déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche **Q200** en avance rapide avant de le positionner au centre de la poche.

7 Pour terminer, la CN amène l'outil à la profondeur **Q201** sur l'axe d'outil et effectue la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est pour cela approché de manière tangentielle.

8 La CN répète cette procédure jusqu'à ce que la profondeur **Q201** plus **Q369** soit atteinte.

9 Pour finir, l'outil se dégage de la paroi de la poche de manière tangentielle, de la valeur de la distance d'approche **Q200**, se retire à la distance d'approche **Q200** en avance rapide, dans l'axe d'outil, puis revient en avance rapide au centre de la poche.

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

- Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

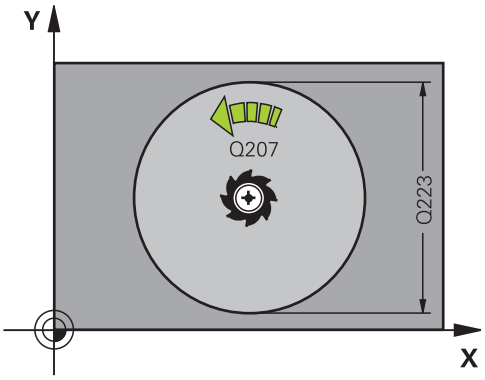
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (**Q366**=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.
- Pré-positionner l'outil à la position initiale (centre du cercle) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.

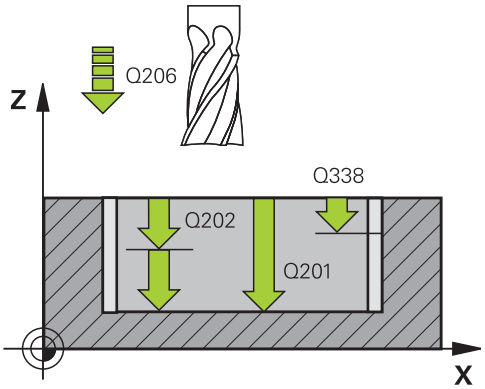
- Lors de la plongée hélicoïdale, la commande délivre un message d'erreur si le diamètre de l'hélice calculé en interne est inférieur à deux fois le diamètre de l'outil. Si vous utilisez un outil dont le tranchant se trouve au centre, vous pouvez désactiver ce contrôle avec le paramètre **suppressPlungeErr** (n°201006).
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle **252** tient compte de la largeur de la dent **RCUTS** qui figure dans le tableau d'outils.

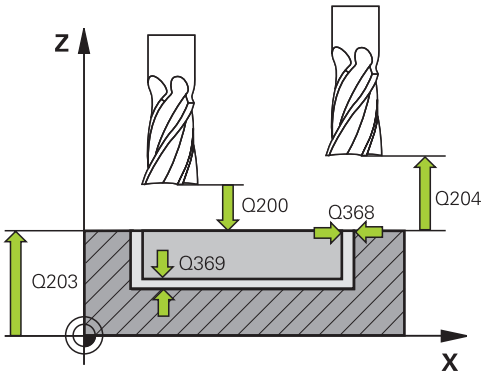
  Informations complémentaires : "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 176

Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q223 Diamètre du cercle?** : diamètre de la poche à l'issue de la finition
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999







Exemple

8 CYCL DEF 252	POCHE CIRCULAIRE
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q223=60	;DIAMETRE DU CERCLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x rayon d'outil permet d'obtenir la passe latérale k. Le recouvrement est considéré comme recouvrement maximal. Pour éviter qu'il ne reste de la matière dans les coins, il est possible de réduire le recouvrement.
  Plage de saisie 0,1 à 1,9999, sinon **PREDEF**
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1)?** : type de stratégie de plongée :
  0 : plongée verticale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit également être égal à 0 ou 90. Sinon, la CN émet un message d'erreur.
  1 : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur. Le cas échéant, la valeur de la largeur de coupe **RCUTS** doit être renseignée dans le tableau d'outils.
  Sinon, elle devra être définie sur **PREDEF**.
  Informations complémentaires : "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 176
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=3	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS

Comportement avec RCUTS

Plongée hélicoïdale **Q366=1** :

RCUTS > 0

- La CN tient compte de la largeur de coupe **RCUTS** dans le calcul de la trajectoire hélicoïdale. Plus la valeur de **RCUTS** est grande, plus la trajectoire hélicoïdale sera petite.
- Formule permettant de calculer le rayon de l'hélice :

  $Rayonhélicoïdal = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr} : rayon d'outil **R** + surépaisseur du rayon de l'outil **DR**
- Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN émet un message d'erreur.

RCUTS = 0 ou valeur non définie

- **suppressPlungeErr**=**on** (n°201006)

  Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN réduit la taille de de cette trajectoire.
- **suppressPlungeErr**=**off** (n°201006)

  Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN émet un message d'erreur.

6.4 FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253)

Application

Le cycle **253** permet d'usiner entièrement une rainure. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Déroulement du cycle

Ebauche

1 Partant du centre du cercle de la rainure à gauche, l'outil effectue un déplacement pendulaire en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

2 La CN évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).

3 La CN retire l'outil de la valeur de la distance de sécurité **Q200**. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la CN positionne l'outil en dehors de la rainure à chaque passe.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition

5 Si vous aviez configuré une surépaisseur de finition lors du pré-usinage, la CN procède d'abord à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La paroi de la rainure est alors approchée de manière tangentielle, dans le cercle de la rainure gauche.

6 La CN procède ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez programmé une position de rainure différente de 0, la commande positionne l'outil uniquement au saut de bride, dans l'axe d'outil. Cela signifie que la position en fin de cycle n'a pas besoin de correspondre à la position de début de cycle !

- Ne programmez **pas** de cotes incrémentales à la suite du cycle.
- A la fin du cycle, programmez une position absolue sur tous les axes principaux

REMARQUE

Attention, risque de collision !

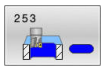
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

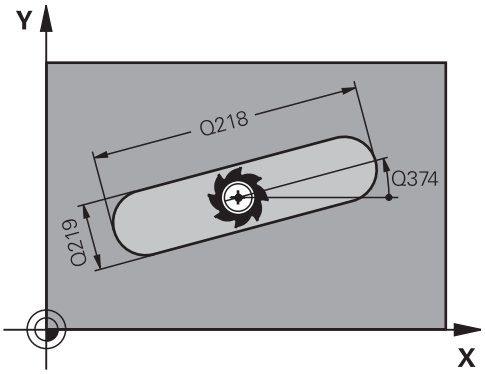
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (**Q366**=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.
- Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre **Q367** (position).
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Si la largeur de la rainure est supérieure au double du diamètre de l'outil, la commande évide alors la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.

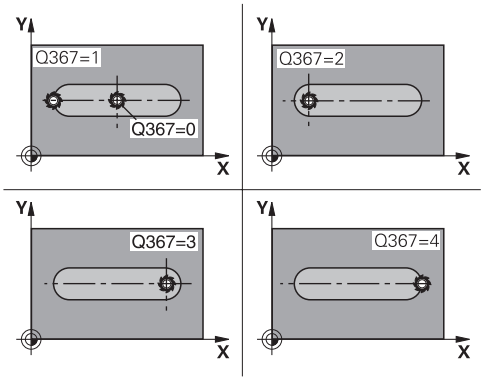
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle se sert de la valeur **RCUTS** pour surveiller les outils qui n'ont pas de dents en leur centre afin de leur éviter notamment tout contact frontal. Au besoin, la CN interrompt l'usinage avec un message d'erreur.

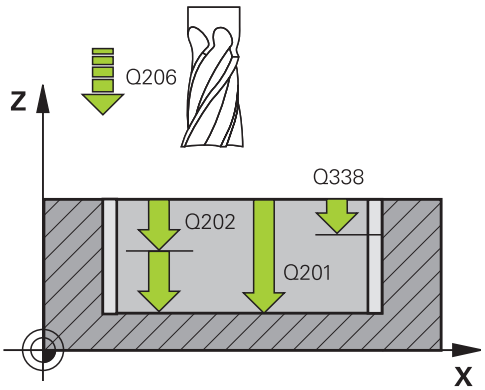
Paramètres du cycle



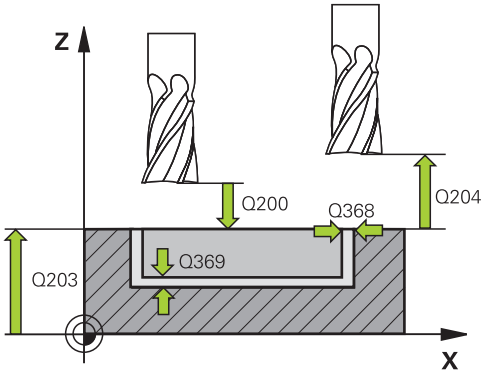
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q218 Longueur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage) : entrer le côté le plus long de la rainure.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la CN se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure lors de l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q374 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble de la rainure. Le centre de rotation est situé à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q367 Position rainure (0/1/2/3/4)?** : position de la forme par rapport à celle de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la forme
  1 : position de l'outil = extrémité gauche de la forme
  2 : position de l'outil = centre du cercle gauche
  3 : position de l'outil = centre du cercle droit
  4 : position de l'outil = extrémité droite de la forme







- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**



Exemple

8 CYCL DEF 253 RAINURAGE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;LONGUEUR RAINURE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q374=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION RAINURE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=0	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  - 0 = plongée verticale. L'angle de plongée ANGLE du tableau d'outils n'est pas exploité.
  - 1, 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la commande émet un message d'erreur.
  - Sinon **PREDEF**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** :
  vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

6.5 RAINURE RONDE (cycle 254, DIN/ISO : G254)

Application

Le cycle **254** vous permet d'usiner intégralement une rainure circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Déroulement du cycle

Ebauche

1 L'outil effectue un déplacement pendulaire au centre de la rainure en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

2 La CN évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).

3 La CN retire l'outil de la valeur de la distance de sécurité **Q200**. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la CN positionne l'outil en dehors de la rainure à chaque passe.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition

5 Si des surépaisseurs de finition sont définies, la CN exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure, et ce en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée de manière tangentielle.

6 La CN effectue ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez programmé une position de rainure différente de 0, la commande positionne l'outil uniquement au saut de bride, dans l'axe d'outil. Cela signifie que la position en fin de cycle n'a pas besoin de correspondre à la position de début de cycle !

- Ne programmez pas de cotes incrémentales à la suite du cycle.
- A la fin du cycle, programmez une position absolue sur tous les axes principaux

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

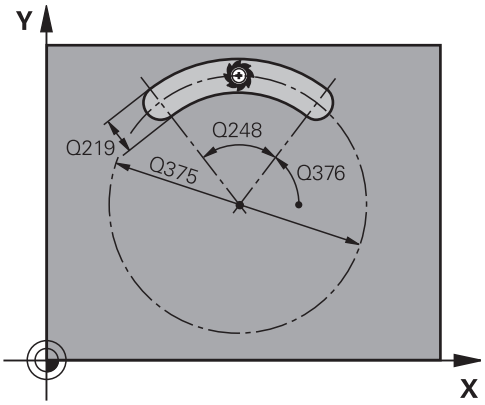
- Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

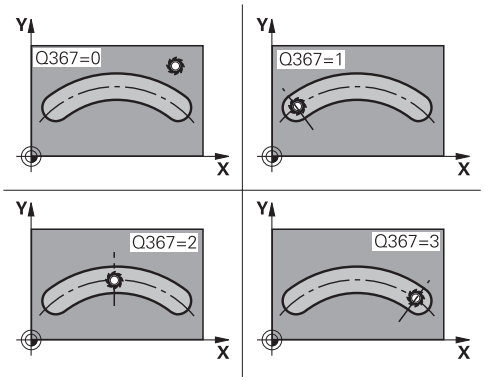
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (**Q366**=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.
- Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre **Q367** (position).
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

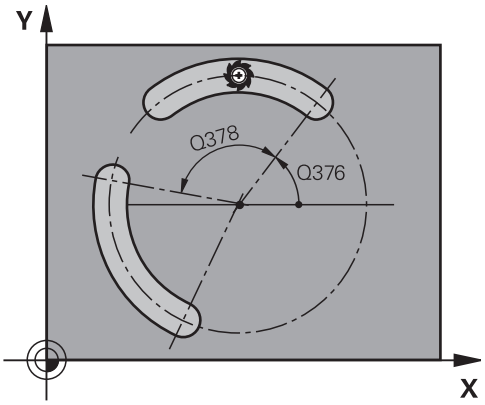
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Si la largeur de la rainure est supérieure au double du diamètre de l'outil, la commande évide alors la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.
- Si vous utilisez le cycle **254** avec le cycle **221**, la rainure ne peut pas avoir la position 0.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle se sert de la valeur **RCUTS** pour surveiller les outils qui n'ont pas de dents en leur centre afin de leur éviter notamment tout contact frontal. Au besoin, la CN interrompt l'usinage avec un message d'erreur.

Paramètres du cycle

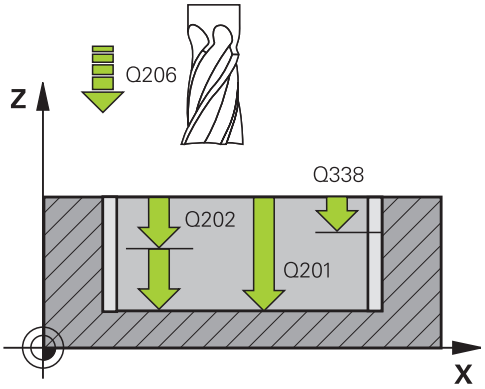
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la CN se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure lors de l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q375 Diamètre cercle primitif?** : entrer le diamètre du cercle primitif.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q367 Ref. position rainure (0/1/2/3)?** : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : la position de l'outil n'est pas prise en compte. La position de la rainure est déduite du centre du cercle primitif programmé et de l'angle de départ
  1 : position de l'outil = centre du cercle de rainure gauche. L'angle initial **Q376** se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif programmé n'est pas pris en compte
  2 : position de l'outil = centre de l'axe central. L'angle initial **Q376** se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif programmé n'est pas pris en compte
  3 : position de l'outil = centre du cercle de rainure droit. L'angle initial **Q376** se réfère à cette position. Le centre programmé du cercle n'est pas pris en compte
- **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

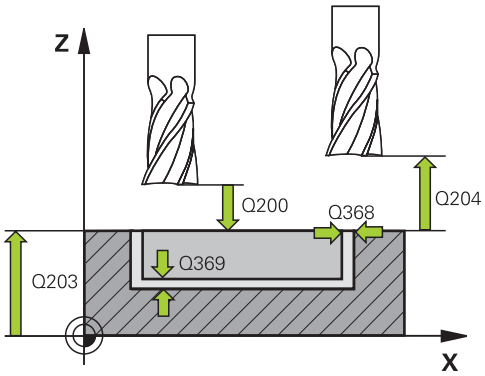






- **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q376 Angle initial?** (en absolu) : entrer l'angle polaire du point de départ.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q248 Angle d'ouverture de la rainure?** (en incrémental) : entrer l'angle d'ouverture de la rainure.
  Plage de programmation : 0 à 360,000
- **Q378 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle de rotation de l'ensemble de la rainure. Le centre de rotation se trouve au centre du cercle primitif.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q377 Nombre d'usinages?** : nombre d'usinages sur le cercle primitif.
  Plage de programmation : 1 à 99999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999





Exemple

8 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q375=80	;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q367=0	;REF. POSIT. RAINURE
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q376=+45	;ANGLE INITIAL
Q248=90	;ANGLE D'OUVERTURE
Q378=0	;INCREMENT ANGULAIRE
Q377=1	;NOMBRE D'USINAGES
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION

- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 : plongée verticale. l'angle de plongée ANGLE du tableau d'outils n'est pas exploité.
  1, 2 : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN délivre un message d'erreur
  PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF.
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** :
  vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

```
Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
Q366=1      ;PLONGEE
Q385=500    ;AVANCE DE FINITION
Q439=0      ;REFERENCE AVANCE
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256)

Application

Le cycle **256** vous permet d'usiner un tenon rectangulaire. Si une cote de la pièce brute est supérieure à la passe latérale maximale possible, alors la CN exécute plusieurs passes latérales jusqu'à ce que la cote finie soit atteinte.

Déroulement du cycle

1 L'outil se déplace de la position de départ du cycle (centre du tenon) à la position de départ de l'usinage du tenon. La position initiale est définie avec le paramètre **Q437**. La position par défaut (**Q437=0**) se trouve à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon

2 Si l'outil se trouve au saut de bride, la CN amène l'outil au saut de bride avec l'avance rapide **FMAX**, puis à la première profondeur de passe avec l'avance de passe en profondeur.

3 L'outil se déplace ensuite de manière tangentielle jusqu'au contour du tenon, puis fraise un contournage.

4 Si un tour ne suffit pas pour atteindre la cote finale, la CN positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et usine un tour supplémentaire. Pour cela, la CN tient compte de la cote de la pièce brute, de celle de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée. Ce processus est répété jusqu'à ce que la cote finale programmée soit atteinte. Si vous décidez toutefois de définir le point de départ au niveau d'un coin plutôt que sur le côté (avec une valeur **Q437** différente de 0), la CN fraisera en spirale, du point de départ vers l'intérieur, jusqu'à ce que la cote finale soit atteinte

5 Si d'autres passes profondes sont nécessaires, l'outil quitte le contour en tangente pour atteindre le point de départ de l'usinage du tenon.

6 La CN amène ensuite l'outil à la profondeur de passe suivante et usine le tenon à cette profondeur.

7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.

8 À la fin du cycle, la CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité définie dans le cycle, sur l'axe d'outil. La position finale ne correspond donc pas à la position initiale.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

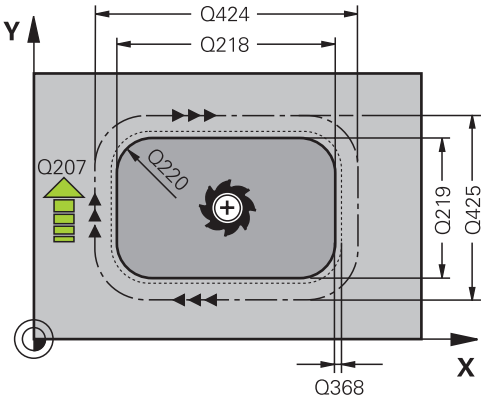
Si l'espace est insuffisant pour effectuer le mouvement d'approche à proximité du tenon, il existe un risque de collision.

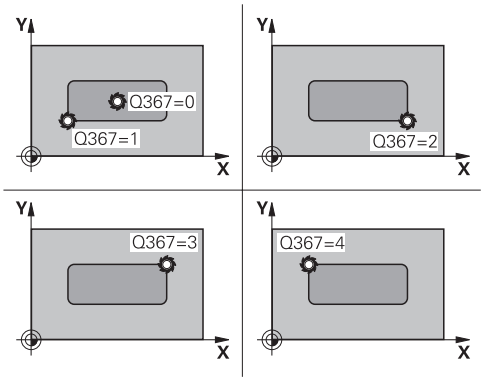
- La commande a besoin de plus ou moins de place pour procéder au mouvement d'approche, en fonction de la position d'approche définie à **Q439**.
- Prévoir suffisamment de place à côté du tenon pour le mouvement d'approche
- Au minimum le diamètre d'outil + 2 mm
- À la fin, la CN ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil, à la fin du cycle, ne coïncide pas avec avec la position de départ.

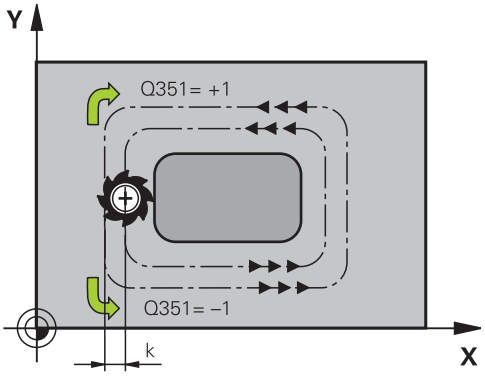
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre **Q367** (position).
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

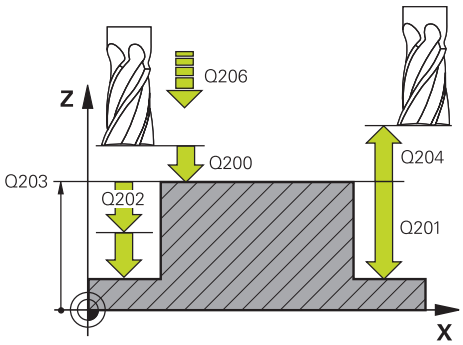
Paramètres du cycle

- **Q218 Longueur premier côté?** : longueur du tenon, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q424 Cote pièce br. côté 1?** : longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Introduire **cote pièce br. côté 1** supérieure au **1er côté**. La CN effectue plusieurs passes latérales lorsque la différence entre la cote 1 de la pièce brute et la cote 1 de la pièce finie est supérieure à la passe latérale admise (rayon d'outil x recouvrement de trajectoire **Q370**). La CN calcule toujours une passe latérale constante.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** : longueur du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Introduire **cote pièce br. côté 2** supérieure au **2ème côté**. La CN effectue plusieurs passes latérales lorsque la différence entre la cote 2 de la pièce brute et la cote 2 de la pièce finie est supérieure à la passe latérale admise (rayon d'outil x recouvrement de trajectoire **Q370**). La CN calcule toujours une passe latérale constante.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q425 Cote pièce br. côté 2?** : longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)?** : programmez la valeur de l'élément de forme Rayon ou Chanfrein. Si vous entrez une valeur positive, la CN réalise un arrondi au niveau de chaque coin. La valeur que vous avez indiquée correspond alors à la valeur du rayon. Si vous entrez une valeur négative, tous les coins du contour seront prévus avec un chanfrein ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage laissée par la CN.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation pour tout l'usinage. Le centre de rotation est situé à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle.
  Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000









- **Q367 Position du tenon (0/1/2/3/4)?** : position du tenon par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre du tenon
  1 : position de l'outil = coin inférieur gauche
  2 : position de l'outil = coin inférieur droit
  3 : position de l'outil = coin supérieur droit
  4 : position de l'outil = coin supérieur gauche
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x rayon d'outil permet d'obtenir la passe latérale k. Le recouvrement est considéré comme recouvrement maximal. Pour éviter qu'il ne reste de la matière dans les coins, il est possible de réduire le recouvrement.
  Plage de saisie 0,1 à 1,9999, sinon **PREDEF**

Exemple

```
8 CYCL DEF 256  TENON
   RECTANGULAIRE
   Q218=60     ;1ER COTE
   Q424=74     ;COTE PIECE BR. 1
   Q219=40     ;2EME COTE
   Q425=60     ;COTE PIECE BR. 2
   Q220=5      ;RAYON D'ANGLE
   Q368=0.2    ;SUREPAIS. LATERALE
   Q224=+0     ;POSITION ANGULAIRE
   Q367=0      ;POSITION DU TENON
   Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
   Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
   Q201=-20    ;PROFONDEUR
   Q202=5      ;PROFONDEUR DE PASSE
   Q206=150    ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
   Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
   Q370=1      ;FACTEUR
                RECOUVREMENT
   Q437=0      ;POSITION D'APPROCHE
   Q215=1      ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q369=+0     ;SUREP. DE
                PROFONDEUR
   Q338=+0     ;PASSE DE FINITION
   Q385=+0     ;AVANCE DE FINITION
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q437 Position d'approche (0...4) ?** : vous définissez ici la stratégie d'approche de l'outil :
  0 : à droite du tenon (réglage par défaut)
  1 : à gauche de l'angle inférieur
  2 : à droite de l'angle inférieur
  3 : à droite de l'angle supérieur
  4 : à gauche de l'angle supérieur.
  Si des marques apparaissent à la surface du tenon lors de l'approche avec **Q437**=0, vous devez sélectionner une autre position d'approche.
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)

Application

Le cycle **257** vous permet d'usiner un tenon circulaire. La CN réalise le tenon circulaire avec une passe en spirale qui part du diamètre de la pièce brute.

Déroulement du cycle

1 La CN relève ensuite l'outil, si celui-ci se trouve en dessous du saut de bride, et le ramène au saut de bride.
2 L'outil part du centre du tenon pour atteindre la position de départ de l'usinage du tenon. Le paramètre **Q376** permet de définir la position initiale qui est calculée à partir de l'angle polaire par rapport au centre du tenon.
3 La CN amène l'outil à la distance d'approche **Q200** en avance rapide **FMAX**, puis à la première profondeur de passe avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
4 La CN crée le tenon circulaire avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.
5 La CN déplace l'outil sur une trajectoire tangentielle, à 2 mm du contour.
6 Si plusieurs passes en profondeur sont nécessaires, la nouvelle passe en profondeur a lieu au point le plus proche du mouvement de sortie.
7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
8 À la fin du cycle, après la sortie tangentielle, l'outil est relevé au saut de bride défini dans le cycle, le long de l'axe d'outil. La position finale ne coïncide pas avec la position de départ.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

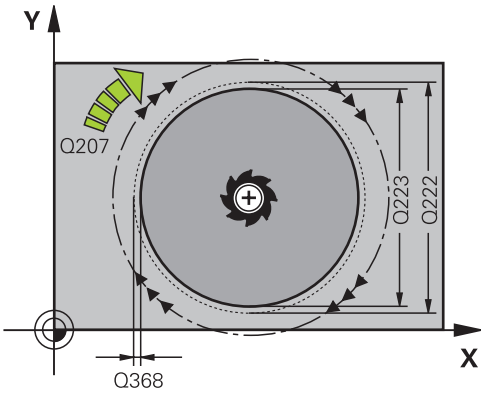
Il existe un risque de collision s'il n'y a pas assez de place à côté du tenon pour le mouvement d'approche.

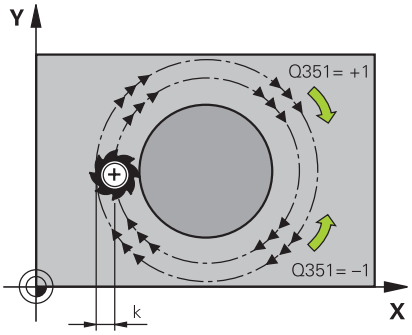
- Dans ce cycle, la commande exécute un mouvement d'approche.
- Pour définir la position de départ exacte, vous indiquez un angle de départ compris entre 0° et 360° au paramètre **Q376**.
- Selon l'angle de départ **Q376**, il faut laisser à côté du tenon l'espace disponible suivant : au minimum le diamètre d'outil + +2 mm.
- Si vous utilisez la valeur par défaut -1, la commande calcule automatiquement la position de départ.

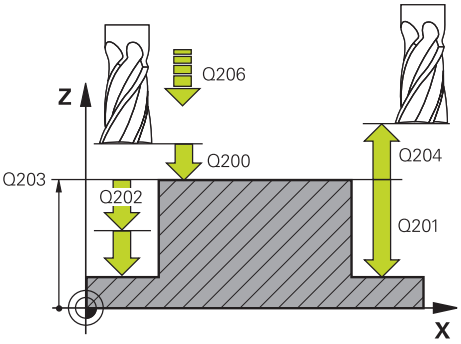
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) avec correction de rayon **R0**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q223 Diamètre pièce finie?** : diamètre du tenon une fois qu'il est complètement usiné.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q222 Diamètre pièce brute?** : diamètre de la pièce brute. Introduire un diamètre de pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie La CN exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute et celui de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La CN calcule toujours une passe latérale constante.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999







- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x le rayon de l'outil donne la passe latérale k.
  Plage de programmation : 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- **Q376 Angle initial?** : angle polaire par rapport au centre du tenon, à partir duquel l'outil approche le tenon.
  Plage de programmation : 0 à 359°
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : type d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exemple

```
8 CYCL DEF 257  TENON CIRCULAIRE
    Q223=60     ;DIA. PIECE FINIE
    Q222=60     ;DIAM. PIECE BRUTE
    Q368=0.2    ;SUREPAIS. LATERALE
    Q207=500    ;AVANCE FRAISAGE
    Q351=+1     ;MODE FRAISAGE
    Q201=-20    ;PROFONDEUR
    Q202=5      ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q206=150    ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q370=1      ;FACTEUR
                 RECOUVREMENT
    Q376=0      ;ANGLE INITIAL
    Q215=+1     ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q369=0      ;SUREP. DE
                 PROFONDEUR
    Q338=0      ;PASSE DE FINITION
    Q385=+500   ;AVANCE DE FINITION
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.8 TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258)

Application

Le cycle **258** vous permet de réaliser un polygone régulier par un usinage extérieur. La procédure de fraisage s'effectue en trajectoire spiralée, à partir du diamètre de la pièce brute.

Déroulement du cycle

1 Si l'outil se trouve en dessous de la valeur du saut de bride en début d'usinage, la CN le ramène à la valeur du saut de bride.
2 La CN amène l'outil à la position de départ de l'usinage du tenon en partant du centre du tenon. La position de départ dépend notamment du diamètre de la pièce brute et de la position angulaire du tenon. La position angulaire est définie au paramètre **Q224**.
3 L'outil est amené au saut de bride défini au paramètre **Q200**, en avance rapide **FMAX**. A partir de là, il est plongé à la profondeur de passe avec l'avance paramétrée.
4 La CN crée le tenon polygonal avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.
5 La CN déplace l'outil selon une trajectoire tangentielle, de l'extérieur vers l'intérieur.
6 L'outil est relevé en avance rapide à la valeur du saut de bride, dans le sens de l'axe de la broche.
7 Si plusieurs passes en profondeur sont nécessaires la CN repositionne l'outil au point de départ de l'usinage du tenon avant d'effectuer les passes en profondeur.
8 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
9 A la fin du cycle, l'outil est dégagé par un mouvement tangentiel. La CN amène ensuite l'outil au saut de bride dans l'axe d'outil.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Dans ce cycle, la commande exécute automatiquement un mouvement d'approche. Une collision peut survenir si vous ne prévoyez pas suffisamment de place pour cela.

- Vous définissez avec **Q224** l'angle d'usinage du premier coin du tenon polygonal. Plage de programmation : -360° à +360°.
- Selon la position angulaire définie au paramètre **Q224**, vous devrez laisser à côté du tenon l'espace disponible suivant : au minimum le diamètre d'outil +2 mm.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

A la fin, la commande ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas forcément à la position initiale !

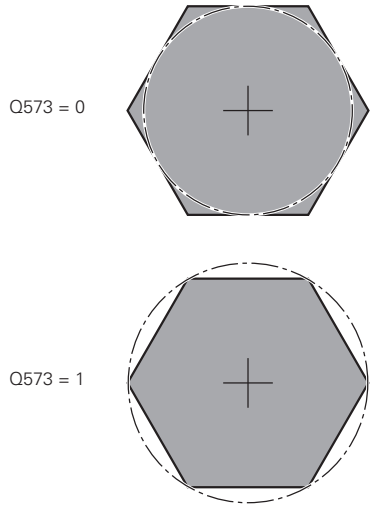
- Contrôler les mouvements de déplacement de la machine
- La simulation permet de contrôler la position finale de l'outil après l'exécution du cycle.
- Une fois le cycle exécuté, programmer des coordonnées absolues (et non en incrémental)

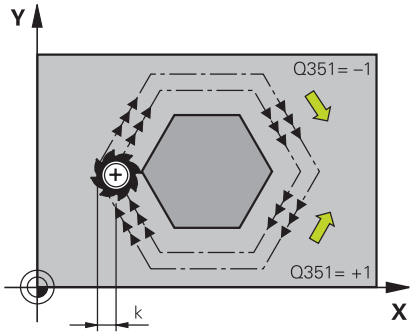
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant le début du cycle, vous devez pré-positionner l'outil dans le plan d'usinage. Pour cela, il faut amener l'outil avec la correction de rayon **R0** au centre du tenon.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.

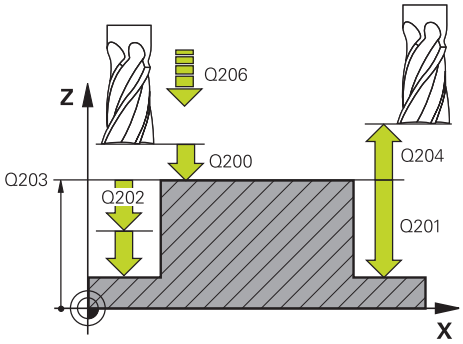
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q573 Cercle insc./Cercle circ. (0/1)?** : Vous indiquez ici si la cotation **Q571** doit se référer au cercle inscrit ou au cercle circonscrit :
  0 : La cotation se réfère au cercle inscrit.
  1 : La cotation se réfère au cercle circonscrit.
- **Q571 Diamètre du cercle de référence?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre du cercle de référence. Vous devez définir au paramètre **Q573** si le diamètre indiqué se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit.
  Plage de programmation : 0 à 99999.9999
- **Q222 Diamètre pièce brute?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre de la pièce brute. Le diamètre de la pièce brute doit être plus grand que le diamètre du cercle de référence. La CN exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute et celui du cercle de référence est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La CN calcule toujours une passe latérale constante.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q572 Nombre de sommets?** : vous indiquez ici le nombre de coins (angles) du tenon polygonal. La CN répartit toujours uniformément les coins sur le tenon.
  Plage de programmation : 3 à 30
- **Q224 Position angulaire?** : vous définissez ici l'angle selon lequel le coin du tenon polygonal doit être usiné.
  Plage de programmation : -360° à +360°
- **Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)?** : programmez la valeur de l'élément de forme Rayon ou Chanfrein. Si vous entrez une valeur positive, la CN réalise un arrondi au niveau de chaque coin. La valeur que vous avez indiquée correspond alors à la valeur du rayon. Si vous entrez une valeur négative, tous les coins du contour seront prévus avec un chanfrein ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999







- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Si vous programmez ici une valeur négative, la CN positionne l'outil à un diamètre en dehors du diamètre de la pièce brute après l'opération ébauche.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

```
8 CYCL DEF 258 TENON POLYGONAL
    Q573=1      ;CERCLE DE REFERENCE
    Q571=50     ;DIAM. CERCLE DE REF.
    Q222=120    ;DIAM. PIECE BRUTE
    Q572=10     ;NOMBRE DE SOMMETS
    Q224=40     ;POSITION ANGULAIRE
    Q220=2      ;RAYON / CHANFREIN
    Q368=0      ;SUREPAIS. LATERALE
    Q207=3000   ;AVANCE FRAISAGE
    Q351=1      ;MODE FRAISAGE
    Q201=-18    ;PROFONDEUR
    Q202=10     ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q206=150    ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q200=2      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50     ;SAUT DE BRIDE
    Q370=1      ;FACTEUR
                 RECOUVREMENT
    Q215=0      ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q369=0      ;SUREP. DE
                 PROFONDEUR
    Q338=0      ;PASSE DE FINITION
    Q385=500    ;AVANCE DE FINITION
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x le rayon de l'outil donne la passe latérale k.
  Plage de programmation : 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)

Application

Le cycle **233** permet d'usiner une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Vous pouvez également définir dans le cycle des parois latérales qui doivent être prises en compte lors de l'usinage de la surface transversale. Plusieurs stratégies d'usinage sont disponibles dans le cycle :

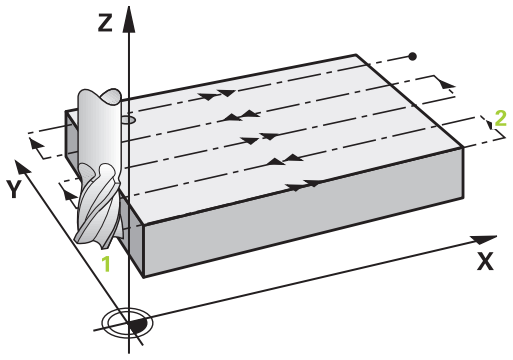
- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=2** : Usinage ligne à ligne avec dépassement, passe latérale en avance rapide le retrait
- **Stratégie Q389=3** : Usinage ligne à ligne sans dépassement, passe latérale en avance rapide le retrait
- **Stratégie Q389=4** : Usinage en spirale de l'extérieur vers l'intérieur

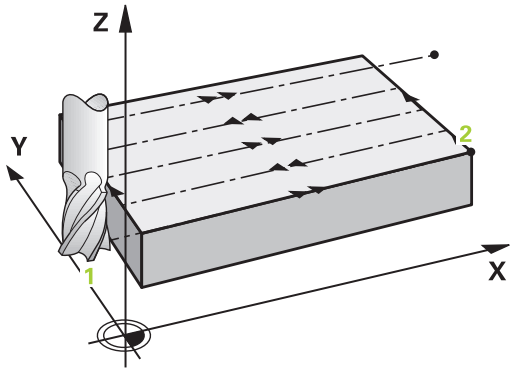
Déroulement du cycle

1. La CN déplace l'outil en avance rapide **FMAX** de la position actuelle, dans le plan d'usinage, au point de départ **1** : le point de départ dans le plan d'usinage se trouve près de la pièce, décalé de la valeur du rayon d'outil et de la valeur de la distance d'approche latérale.
2. La CN positionne ensuite l'outil à la distance d'approche, en avance rapide **FMAX**, dans l'axe de la broche.
3. L'outil se déplace ensuite, avec l'avance de fraisage **Q207**, à la première profondeur de passe qui a été calculée par la CN sur l'axe de broche.

Stratégie Q389=0 et Q389 =1

Les stratégies **Q389**=0 et **Q389**=1 se distinguent par le dépassement lors du surfaçage. Si **Q389**=0, le point final se trouve en dehors de la surface. Si **Q389**=1, il se trouve en revanche en bordure de la surface. La commande calcule le point final **2** à partir de la longueur latérale et de la distance d'approche latérale. Avec la stratégie **Q389**=0, la commande déplace également l'outil de la valeur du rayon d'outil, au-dessus de la surface transversale.





4 La commande déplace l'outil jusqu'au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée.

5 La commande décale ensuite l'outil de manière transversale jusqu'au point de départ de la ligne suivante, avec l'avance de prépositionnement ; la commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement et de distance d'approche latérale.

6 Puis, la commande retire l'outil en sens inverse, avec l'avance de fraisage.

7 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée.

8 La commande ramène l'outil au point de départ **1**, en avance rapide **FMAX**.

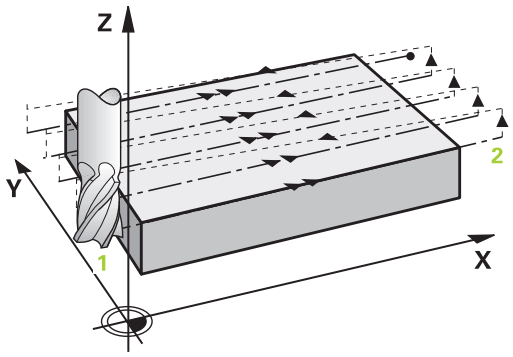
9 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

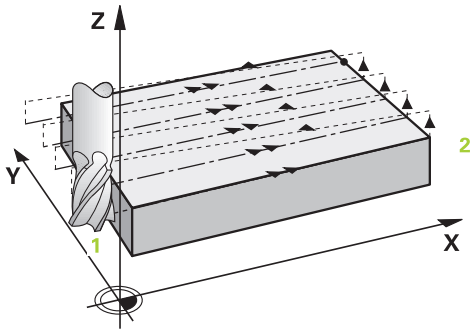
10 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.

11 A la fin, la commande retire l'outil au **saut de bride** avec l'avance **FMAX**.

Stratégies Q389=2 et Q389=3

Les stratégies **Q389**=2 et **Q389**=3 se distinguent par le dépassement lors du surfaçage. Si **Q389**=2, le point final se trouve en dehors de la surface. Si **Q389**=3, il se trouve en revanche en bordure de la surface. La commande calcule le point final **2** à partir de la longueur latérale et de la distance d'approche latérale. Avec la stratégie **Q389**=2, la commande déplace également l'outil de la valeur du rayon d'outil, au-dessus de la surface transversale.





4 L'outil est ensuite amené au point final **2**, avec l'avance de fraisage programmée.

5 La commande amène l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le ramène directement au point de départ de la ligne suivante avec **FMAX**, . La commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement maximal et de la distance d'approche latérale.

6 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final **2**.

7 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'au point de départ **1**.

8 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

9 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.

10 A la fin, la commande retire l'outil au **saut de bride** avec l'avance **FMAX**.

Stratégie Q389=4

4 L'outil se déplace ensuite au point de départ de la trajectoire de fraisage avec l'**Avance de fraisage** programmée, selon un mouvement d'approche tangentiel.

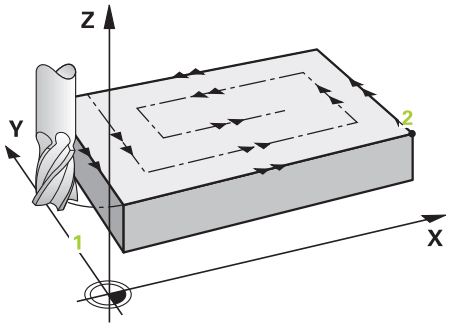
5 La commande usine la surface transversale de l'extérieur vers l'intérieur avec l'avance de fraisage ; les trajectoires de fraisage deviennent de plus en plus courtes. Du fait de la constance de la passe latérale, l'outil reste maîtrisable à tout moment.

6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'au point de départ **1**.

7 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

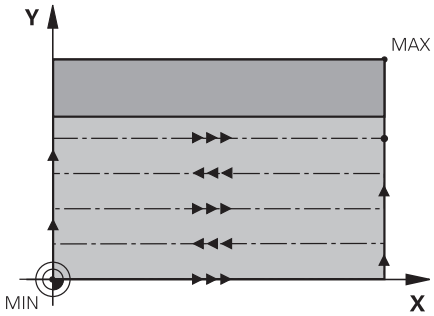
8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.

9 A la fin, la commande retire l'outil au **saut de bride** avec l'avance **FMAX**.



Limite

En définissant des limites, vous délimitez la zone d'usinage de la surface transversale. Ainsi, vous pouvez par exemple tenir compte des parois latérales ou des épaulements pendant l'usinage. Une paroi latérale définie par une limite est usinée à la cote résultant du point de départ ou du point final de la surface transversale. Pour l'ébauche, la commande tient compte de la surépaisseur latérale. Pour la finition, la surépaisseur sert au prépositionnement de l'outil.



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

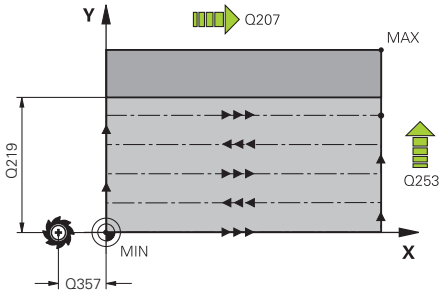
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

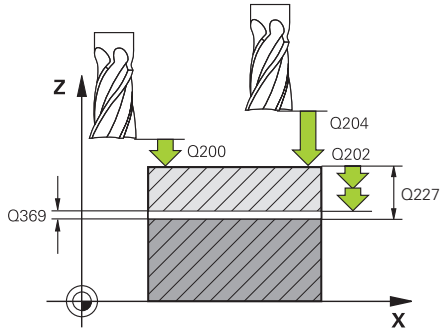
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Prépositionner l'outil à la position de départ dans le plan d'usinage, avec correction de rayon R0. Tenez compte du sens de l'usinage.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la CN ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Si vous définissez **Q370 FACTEUR RECOUVREMENT** >1, le recouvrement de trajectoire programmé est pris en compte dès la première trajectoire d'usinage.
- Le cycle **233** surveille la longueur d'outil/de la dent **LCUTS** qui a été définie dans le tableau d'outils. La CN répartit l'usinage en plusieurs étapes si la longueur de l'outil ou du tranchant ne suffit pas pour réaliser une opération de finition en une seule fois.
- Si une limite (**Q347**, **Q348** ou **Q349**) est programmée dans le sens d'usinage **Q350**, le cycle rallonge le contour de la valeur du rayon d'angle **Q220**, dans le sens de la passe. La surface indiquée est intégralement usinée.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si celle-ci est inférieure à la profondeur d'usinage, la CN émet un message d'erreur.

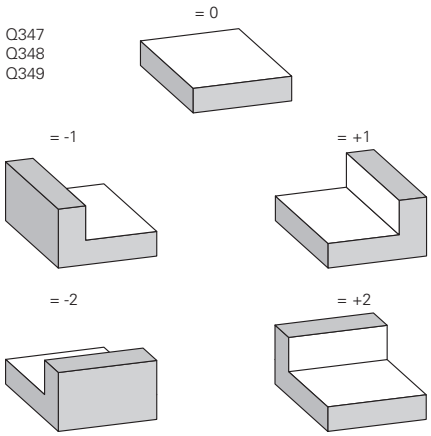
Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q389 Stratégie d'usinage (0-4) ?** : vous définissez ici comment la CN doit usiner la surface :
  0 : usinage en méandres, passe latérale avec avance de positionnement en dehors de la surface à usiner
  1 : usinage en méandres, passe latérale avec avance de fraisage en bordure de la surface à usiner
  2 : usinage en ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en dehors de la surface à usiner
  3 : usinage en ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en bordure de la surface à usiner
  4 : usinage en spirale, passe constante de l'extérieur vers l'intérieur
- **Q350 Sens du fraisage?** : axe du plan d'usinage selon lequel l'usinage doit être orienté :
  1 : axe principal = sens de l'usinage
  2 : axe auxiliaire = sens de l'usinage
- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner sur l'axe principal du plan d'usinage, par rapport au 1er axe.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999







Exemple

8 CYCL DEF 233 FRAISAGE TRANSVERSAL	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q389=2	;STRATEGIE FRAISAGE
Q350=1	;SENS DE FRAISAGE

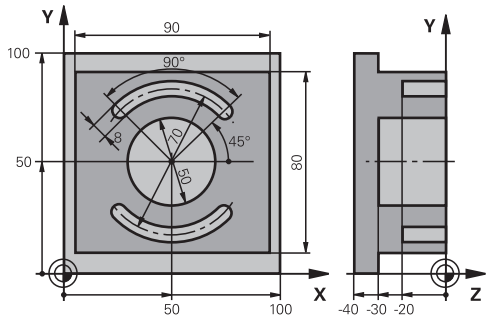
- **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q202 PROF. PLONGEE MAX.** (en incrémental) : valeur de passe de l'outil ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : passe latérale maximale k. La CN calcule la passe latérale effective à partir de la de la deuxième longueur latérale (**Q219**) et du rayon d'outil de manière à usiner avec une passe latérale constante.
  Plage de programmation : 0,1 à 1,9999.
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil à l'approche de la position de départ et lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min ; si le déplacement s'effectue en transversal dans la matière (**Q389**=1), la CN déplacera l'outil avec l'avance de fraisage **Q207**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) Le paramètre **Q357** a un effet dans les situations suivantes :
  Approche de la première profondeur de passe : Q357 correspond à la distance latérale de l'outil par rapport à la pièce
  Ebauche avec les stratégies de fraisage Q389=0-3: La surface à usiner est agrandie de la valeur de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**, dans la mesure où il n'y a pas de limitation dans cette direction
  Finition latérale : Les trajectoires sont rallongées de la valeur de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**.
  Plage de programmation : de 0 à 99999,9999

```
Q218=120  ;1ER COTE
Q219=80   ;2EME COTE
Q227=0    ;PT INITIAL 3EME AXE
Q386=-6   ;POINT FINAL 3EME AXE
Q369=0.2  ;SUREP. DE PROFONDEUR
Q202=3    ;PROF. PLONGEE MAX.
Q370=1    ;FACTEUR RECOUVREMENT
Q207=500  ;AVANCE FRAISAGE
Q385=500  ;AVANCE DE FINITION
Q253=750  ;AVANCE PRE-POSIT.
Q357=2    ;DIST. APPR. LATERALE
Q200=2    ;DISTANCE D'APPROCHE
Q204=50   ;SAUT DE BRIDE
Q347=0    ;1ERE LIMITE
Q348=0    ;2EME LIMITE
Q349=0    ;3EME LIMITE
Q220=2    ;RAYON D'ANGLE
Q368=0    ;SUREPAIS. LATERALE
Q338=0    ;PASSE DE FINITION
Q367=-1   ;POS. DE SURFACE (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q347 1ère limite?** : sélectionner le côté de la pièce sur lequel une paroi latérale est censée limitée la surface transversale (impossible avec les usinages en spirale). En fonction de la position de la paroi latérale, la CN limite l'usinage de la surface transversale à la coordonnée du point de départ correspondant ou à la longueur latérale : (impossible avec les usinages en spirale) :
  valeur **0** : pas de limite
  valeur **-1** : limite sur la partie négative de l'axe principal
  valeur **+1** : limite sur la partie positive de l'axe principal
  valeur **-2** : limite sur la partie négative de l'axe auxiliaire
  valeur **+2** : limite sur la partie positive de l'axe auxiliaire
- **Q348 2ème limite?** : voir paramètre 1ère Limitation **Q347**
- **Q349 3ème limite?** : voir paramètre 1ère Limitation **Q347**
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon d'angle pour les limites (**Q347** - **Q349**).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q367 Pos. de surface (-1/0/1/2/3/4)?** : position de la surface par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
  -1 : position de l'outil = position actuelle
  0 : position de l'outil = centre du tenon
  1: position de l'outil = coin inférieur gauche
  2 : position de l'outil = coin inférieur droit
  3 : position de l'outil = coin supérieur droit
  4 : position de l'outil = coin supérieur gauche

6.10 Exemples de programmation

Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil d'ébauche/finition
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	Définition du cycle Usinage extérieur
Q218=90 ;1ER COTE	
Q424=100 ;COTE PIECE BR. 1	
Q219=80 ;2EME COTE	
Q425=100 ;COTE PIECE BR. 2	
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q368=0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q224=0 ;POSITION ANGULAIRE	
Q367=0 ;POSITION DU TENON	
Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q437=0 ;POSITION D'APPROCHE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Appel du cycle Usinage extérieur
7 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE	Définition du cycle Poche circulaire
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q223=50 ;DIAMETRE DU CERCLE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	

Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ;PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q366=1 ;PLONGEE	
Q385=750 ;AVANCE DE FINITION	
Q439=0 ;REFERENCE AVANCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Appel du cycle Poche circulaire
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de l'outil Fraise à rainurer
10 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.	Définition du cycle Rainures
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q219=8 ;LARGEUR RAINURE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q375=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q367=0 ;REF. POSIT. RAINURE	Pas de prépositionnement nécessaire en X/Y
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
Q376=+45 ;ANGLE INITIAL	
Q248=90 ;ANGLE D'OUVERTURE	
Q378=180 ;INCREMENT ANGULAIRE	Point initial 2ème rainure
Q377=2 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ;PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q366=1 ;PLONGEE	
Q385=500 ;AVANCE DE FINITION	
Q439=0 ;REFERENCE AVANCE	
11 CYCL CALL FMAX M3	Appel du cycle Rainures
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
13 END PGM C210 MM	

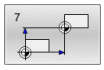
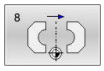
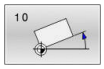
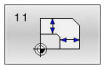
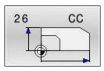
7

Cycles : conversions de coordonnées

7.1 Principes de base

Résumé

Grâce aux conversions de coordonnées, la commande peut usiner un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce en modifiant sa position et ses dimensions. La commande propose les cycles de conversion de coordonnées suivants :

Softkey	Cycle	Page
	POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54) ■ Décalage de contours directement dans le programme CN ■ Ou décalage de contours avec des tableaux de points zéro	215
	MISE EN MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28) ■ Image miroir	222
	ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73) ■ Rotation des contours dans le plan d'usinage	223
	FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72) ■ Réduction ou agrandissement de la taille des contours	225
	FACTEUR D'ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26) ■ Réduction ou agrandissement de la taille des contours en fonction des axes	226
	PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option 8) ■ Exécution d'opérations d'usinage dans le système de coordonnées incliné ■ Pour des machines équipées de têtes pivotantes et/ou de plateaux circulaires	228
	INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO : G247) ■ Définition du point d'origine pendant l'exécution du programme	234

Effet des conversions de coordonnées

Début de l'effet : une conversion de coordonnées devient active dès qu'elle a été définie – et n'a donc pas besoin d'être appelée. Elle reste active jusqu'à ce qu'elle soit annulée ou redéfinie.

Annulation de la conversion de coordonnées

- Définir de nouveau le cycle avec des valeur pour le comportement de base, par ex. facteur d'échelle 1.0
- Exécuter les fonctions auxiliaires M2, M30 ou la séquence CN END PGM (ces fonctions M dépendent de paramètres machine)
- Sélectionner un nouveau programme CN

7.2 POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54)

Application

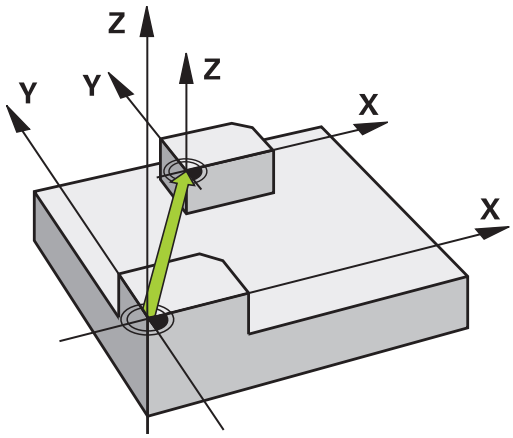
Consultez le manuel de votre machine !

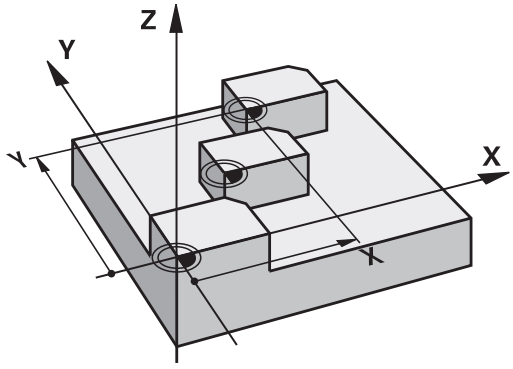
En décalant le point zéro, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

Après avoir défini le cycle de décalage du point zéro, toutes les coordonnées saisies se réfèrent au nouveau point zéro. La commande affiche le décalage propre à chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.

Réinitialiser

- Programmer un décalage de coordonnées X=0 ; Y=0 etc. en programmant de nouveau une définition de cycle
- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0 ; Y=0 etc.





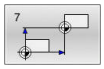
Attention lors de la programmation

C'est le constructeur de votre machine qui configure la conversion du décalage de point zéro au paramètre **presetToAlignAxis** (n°300203).

Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n°127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.

Paramètres du cycle



- **Décalage** : entrer les coordonnées du nouveau point zéro ; les valeurs absolues se réfèrent au point zéro de la pièce qui a été défini via la définition de point d'origine ; les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro valide. Il se peut que ce dernier ait déjà fait l'objet d'un décalage.
  Plage de programmation : 6 axes CN max., chacun de -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

```
13 CYCL DEF 7.0  POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

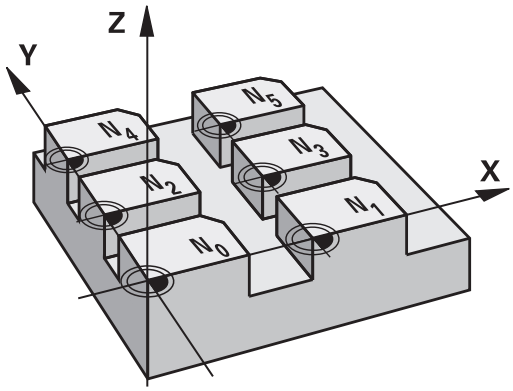
7.3 Décalage de POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO: G53)

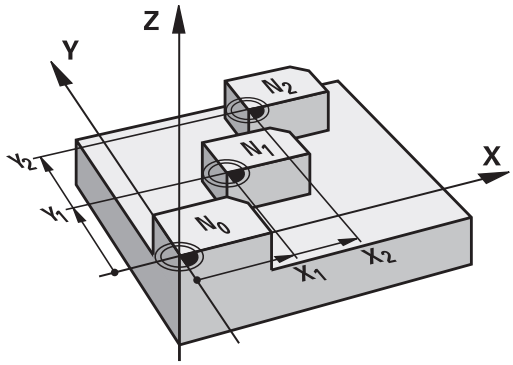
Application

Vous définissez par exemple des tableaux de points zéro :

- pour des opérations d'usinage fréquemment récurrentes à diverses positions de la pièce ou
- pour une utilisation fréquente du même décalage de point zéro.

Dans un programme, vous pouvez définir des points zéro soit directement, en définissant le cycle, soit en l'appelant à partir d'un tableau de points zéro.





Désactivation

- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0 ; Y=0 etc.
- Appeler un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc. directement avec la définition du cycle

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, les données suivantes provenant du tableau de points zéro s'affichent :

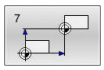
- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro du point zéro actif
- Commentaire de la colonne DOC du numéro de point zéro actif

Attention lors de la programmation!

Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n°127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Les points zéro du tableau de points zéro se réfèrent **toujours exclusivement** au point d'origine actuel.
- Si vous utilisez des décalages de point zéro issus des tableaux de points zéro, utilisez dans ce cas la fonction **SEL TABLE** pour activer le tableau de points zéro souhaité dans le programme CN.
- Si vous travaillez sans **SEL TABLE**, vous devez alors activer le tableau de points zéro souhaité avant le test ou l'exécution de programme (ceci vaut également pour le graphique de programmation) :
  - Sélectionner le tableau souhaité pour le test de programme en mode **Test de programme**, via le gestionnaire de fichiers : le tableau reçoit l'état S.
  - Pour l'exécution du programme, sélectionner le tableau souhaité en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu** via le gestionnaire de fichiers : le tableau reçoit le statut M.
- Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ne sont actives qu'en valeur absolue.
- Vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'en fin de tableau.
- Si vous créez des tableaux de points zéro, le nom des fichiers doit commencer par une lettre.

Paramètres du cycle



- **Décalage** : entrer le numéro du point zéro du tableau de points zéro ou un paramètre Q ; si vous entrez un paramètre Q, la CN activera le numéro du point zéro indiqué au paramètre Q.
  Plage de programmation : 0 à 9999

Exemple

```
77 CYCL DEF 7.0  POINT ZERO
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction **SEL TABLE** permet de sélectionner le tableau de points zéro depuis lequel la commande extrait les points zéro :

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **PGM CALL**

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TABLEAU DECALAGE**
- Entrer le nom de chemin complet du tableau de points zéro

ou

- Appuyer sur la softkey **SELECTIONNER FICHIER**
- Valider avec la touche **FIN**

> Remarques concernant la programmation et l'utilisation :
> - Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin. Vous disposez pour cela de la softkey **SELECTION FICHIER**, dans la fenêtre de sélection **APPLIQUER NOM FICH.**.
> - Programmer la séquence **SEL TABLE** avant le cycle **7 POINT ZERO**.
> - Un tableau de points zéro sélectionné avec **SEL TABLE** reste actif jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre tableau de points zéro avec **SEL TABLE** ou **PGM MGT**.

Editer un tableau de points zéro en mode Programmation.

> Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche **ENT**. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme CN.

Sélectionner le tableau de points zéro en mode **Programmation**.

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**.

- Appuyer sur la softkey **AFFICHER TOUS**
- Sélectionner le tableau de votre choix

ou

- Indiquer un nouveau nom de fichier
- Sélectionner le fichier avec la touche **ENT**

La barre de softkeys affiche pour cela notamment les fonctions suivantes :

Softkey	Fonction
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Feuilleter vers le haut
PAGE	Feuilleter vers le bas
RECHERCHE	Chercher (une petite fenêtre apparaît, dans laquelle vous pouvez saisir le texte ou la valeur à rechercher)
ANNULER TABLEAU	Réinitialiser tableau
DEBUT LIGNE	Curseur en début de ligne
FIN LIGNE	Curseur en fin de ligne
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier la valeur actuelle
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer la valeur copiée
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	Ajouter nombre de lignes possibles (points zéro) en fin de tableau
INSERER LIGNE	Insérer une ligne (possible uniquement à la fin du tableau)
EFFACER LIGNE	Effacer une ligne
TRIER/ CACHER COLONNES	Trier ou masquer les colonnes (une fenêtre s'ouvre)
AUTRES FONCTIONS	Autre fonction : supprimer, sélectionner, désélectionner tout, enregistrer sous
RESET COLONNE	Réinitialiser la colonne
EDITER CHAMP ACTUEL	Editer le champ actuel
TRIER	Trier les points zéro (une fenêtre s'ouvre pour sélectionner le tri)

Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme en continu/pas-à-pas

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Exécution PGM en continu / pas à pas**.

Procédez comme suit :

- Commuter la barre de softkeys.

- Appuyer sur la softkey **OUVRIR TABLEAUX DE CORR.**

- Appuyer sur la softkey **TABLEAU PTS ZERO**

Reprendre les positions effectives dans le tableau de points zéro :

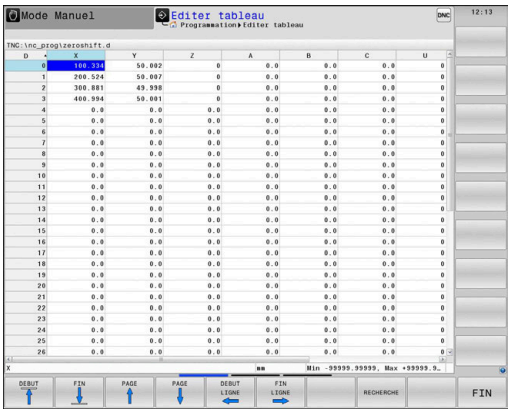
- Régler la softkey **EDITER** sur **ON**
- Se positionner sur l'occurrence souhaitée avec les touches fléchées

- Appuyer sur la touche **PRISE EN COMPTE DE LA POSITION EFFECTIVE**
- > La CN ne mémorise la position effective que sur l'axe sur lequel le curseur se trouve.

> Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche **ENT**. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme CN.
>
> Si vous modifiez un tableau de points zéro, cette modification ne sera effective qu'au prochain appel du cycle **7**.
>
> Une fois le programme CN, vous ne pouvez plus accéder au tableau de points zéro. Pour effectuer une correction en cours d'exécution de programme, vous disposez des softkeys **TABLEAU DE CORR. T-CS** et **TABLEAU DE CORR. WPL-CS**.
> **Pour plus d'informations :** consulter le manuel utilisateur "Programmation en Texte clair"

Configurer le tableau points zéro

Si vous ne voulez pas définir de point zéro pour un axe actif, appuyez sur la touche **DEL**. La commande supprime alors la valeur numérique du champ correspondant.



> Vous pouvez modifier le format des tableaux. Pour cela, introduisez le code 555343 dans le menu MOD. La CN propose alors la softkey **EDITER FORMAT** si vous avez sélectionné un tableau. Si vous sélectionnez cette softkey, la CN ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle apparaissent les colonnes du tableau sélectionné avec les caractéristiques correspondantes. Les modifications ne sont valables que pour le tableau ouvert.

Quitter le tableau points zéro

Dans le gestionnaire de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier de votre choix.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande ne tient compte des modifications dans un tableau de points zéro que lorsque les valeurs sont mémorisées.

- Valider immédiatement les modifications du tableau avec la touche **ENT**
- Exécuter le programme CN avec vigilance après avoir modifié le tableau de points zéro.

Affichages d’état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, la commande affiche les valeurs du décalage actif du point zéro.

7.4 MISE EN MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28)

Application

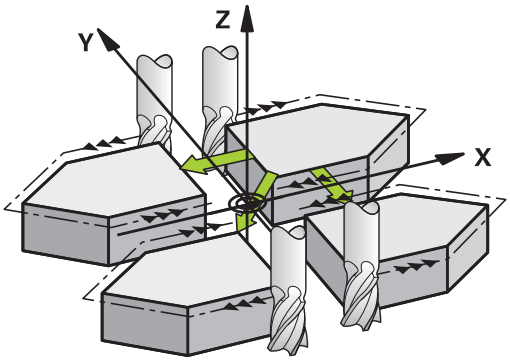
Dans le plan d'usinage, la commande peut exécuter une opération d'usinage inversée

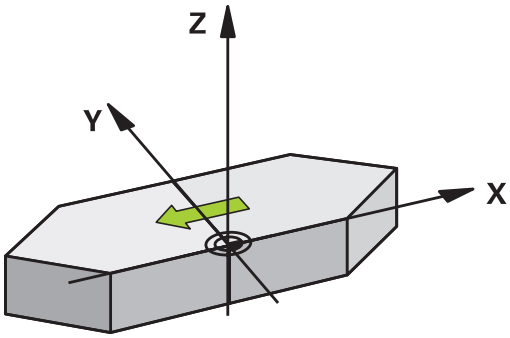
L'image miroir est active à partir du moment où elle a été définie dans le programme CN. Elle fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La CN affiche les axes réfléchis actifs dans l'affichage d'état supplémentaire.

- Si vous ne souhaitez mettre qu'un seul axe en miroir, le sens de rotation de l'outil sera modifié.Cela ne s'applique pas aux cycles SL.
- Si vous exécutez l'image miroir de deux axes, le sens du déplacement n'est pas modifié.

Le résultat de l'image miroir dépend de la position du point zéro :

- Le point zéro est situé sur le contour devant être réfléchi : l'élément est réfléchi directement au niveau du point zéro.
- Le point zéro est situé à l'extérieur du contour devant être réfléchi: L'élément est décalé par rapport à l'axe





Réinitialiser

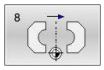
Reprogrammer le cycle **8 IMAGE MIROIR**, cette fois-ci avec **NO ENT**.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

> Si vous exécutez le cycle **8** dans un système incliné, il est recommandé de procéder comme suit :
> - Programmez **d'abord** le mouvement d'inclinaison et appelez **ensuite** le cycle **8 IMAGE MIROIR** !

Paramètres du cycle



- **Axe réfléchi?** : entrer les axes qui doivent être mis en miroir ; tous les axes peuvent être mis en miroir, y compris les axes rotatifs, à l'exception de l'axe de broche et de l'axe auxiliaire correspondant. Il est permis de programmer au maximum trois axes.
  Plage de programmation : jusqu'à trois axes CN **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Exemple

```
79 CYCL DEF 8.0  IMAGE MIROIR
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

7.5 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73)

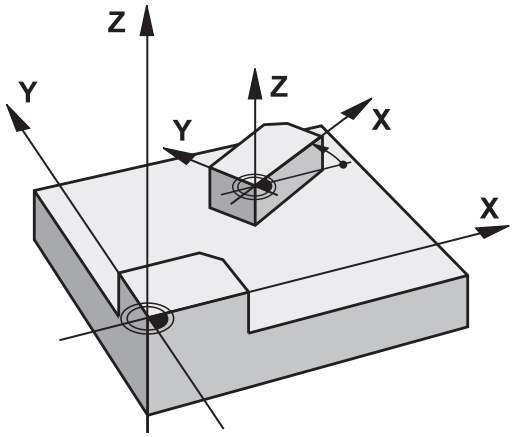
Application

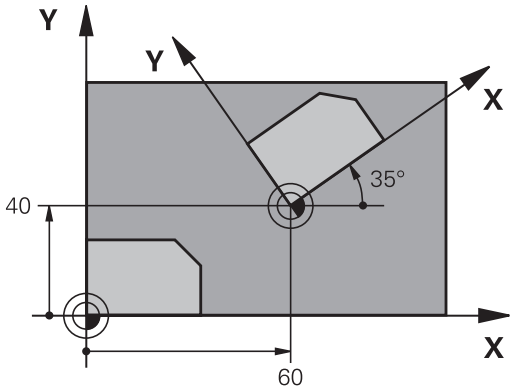
Dans un programme CN, la commande peut activer une rotation du système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro actif.

La ROTATION est active dès lors qu'elle a été définie dans le programme CN. Elle agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! La commande affiche l'angle de rotation actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Axes de référence (0°) pour l'angle de rotation :

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z





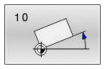
Réinitialiser

Reprogrammer le cycle **10 ROTATION**, cette fois-ci avec l'angle de rotation 0°.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN annule une correction de rayon active en définissant le cycle **10**. Au besoin, programmer de nouveau la correction de rayon.
- Après avoir défini le cycle **10**, déplacez les deux axes afin d'activer la rotation.

Paramètres du cycle



- **Rotation**: Introduire l'angle de rotation en degrés (°).
  Plage de programmation :-360,000° à +360,000° (en absolu ou en incrémental)

Exemple

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0  ROTATION
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72)

Application

Dans un programme CN, la commande peut agrandir ou réduire des contours. Vous pouvez par exemple tenir compte de facteurs de réduction/agrandissement.

Le facteur d'échelle est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Il fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La CN indique le facteur d'échelle actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur d'échelle agit :

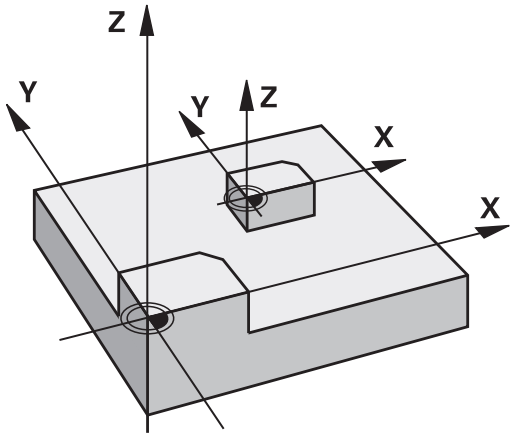
- simultanément sur les trois axes de coordonnées
- sur l'unité de mesure dans les cycles.

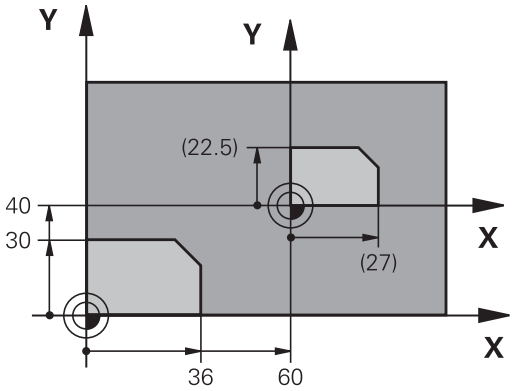
Condition requise

Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

Agrandissement : SCL supérieur à 1 - 99,999 999

Réduction : SCL inférieur à 1 - 0,000 001



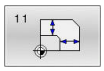


> Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Réinitialiser

Reprogrammer le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, cette fois-ci avec le facteur d'échelle 1.

Paramètres du cycle



- **Facteur?** : renseigner le facteur SCL (angl.: scaling) ; la CN multiplie les coordonnées et les rayons par la valeur de SCL (comme décrit dans "Effet").
  Plage de programmation : 0,000001 à 99,999999

Exemple

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  POINT ZERO
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  FACTEUR ECHELLE
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 FACTEUR D'ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26)

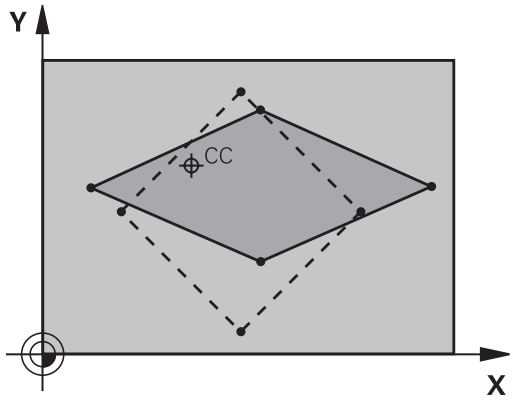
Application

Avec le cycle **26**, vous pouvez définir des facteurs de réduction ou d'agrandissement pour chaque axe.

Le facteur d'échelle est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Il fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La CN indique le facteur d'échelle actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Réinitialiser

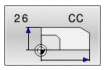
Reprogrammer le cycle **11 FACTEUR ECHELLE** avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



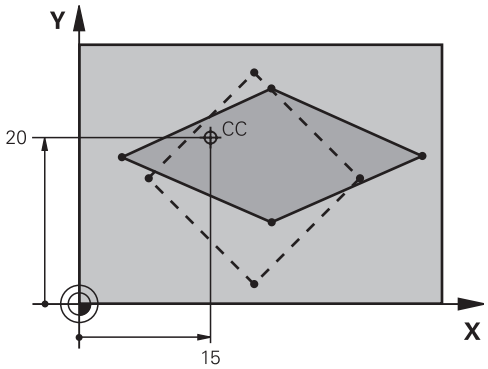
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Vous ne devez ni agrandir, ni réduire les axes définissant des trajectoires circulaires avec des facteurs de valeurs différentes.
- Pour chaque axe de coordonnée, vous pouvez introduire un facteur échelle différent.
- Les coordonnées d'un centre peuvent être programmées pour tous les facteurs échelle.
- Le contour est étiré à partir du centre ou bien réduit dans sa direction, donc pas nécessairement depuis le point zéro actuel ou en direction de celui-ci comme dans le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**.

Paramètres du cycle



- **Axe et facteur** : sélectionner le ou les axe(s) de coordonnées par softkey. Facteur(s) d'étirement ou de compression spécifique(s) aux axes
  Plage de programmation : 0,000001 à 99,999999
- **Coordonnées du centre** : centre de l'agrandissement ou de la réduction spécifique à l'axe.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



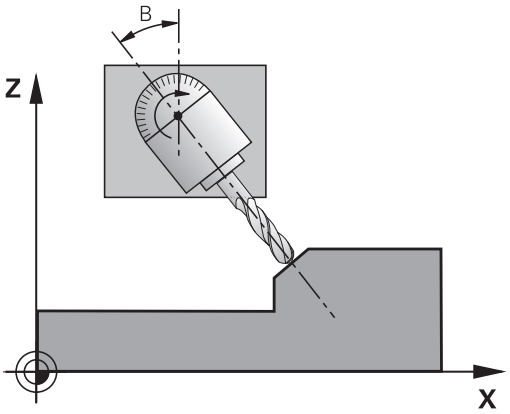
Exemple

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  FACT. ECHELLE AXE
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX
   +15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

7.8 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option 8)

Application

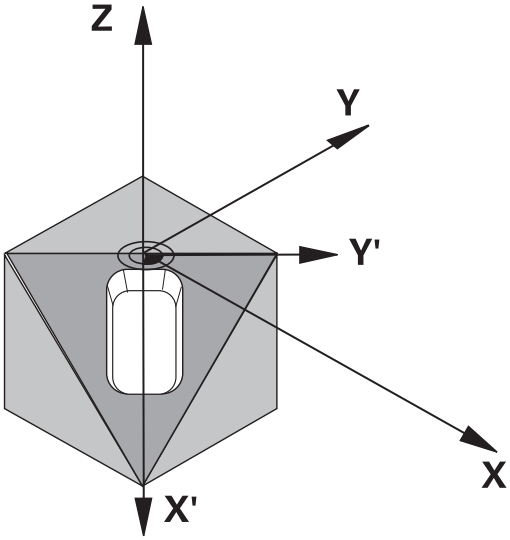
> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Dans le cycle **19**, vous définissez la position du plan d'usinage – position de l'axe d'outil par rapport au système de coordonnées machine – en indiquant des angles d'inclinaison. Vous pouvez définir la position du plan d'usinage de deux manières :

- Introduire directement la position des axes inclinés
- Définir la position du plan d'usinage en introduisant jusqu'à trois rotations (angles dans l'espace) du système de coordonnées **machine**.

  Pour déterminer les angles dans l'espace, définir une coupe perpendiculaire au plan d'usinage incliné, la valeur à indiquer est l'angle de cette coupe vu de l'axe d'inclinaison. Deux angles dans l'espace suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.



> Remarquez que la position du système de coordonnées incliné et donc des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont le plan incliné est défini.

Si vous programmez la position du plan d'usinage avec des angles dans l'espace, la commande calcule automatiquement les positions angulaires requises pour les axes inclinés et les mémorise aux paramètres **Q120** (axe A) à **Q122** (axe C). Si deux solutions se présentent, la commande sélectionne la trajectoire la plus courte – à partir de la position actuelle des axes rotatifs.

L'ordre des rotations destinées au calcul de position du plan est définie : la commande fait tout d'abord pivoter l'axe A, puis l'axe B, et enfin l'axe C.

Le cycle **19** est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Dès que vous déplacez un axe dans le système incliné, la correction de cet axe est activée. Si la correction doit agir sur tous les axes, vous devez déplacer tous les axes.

Si vous avez réglé la fonction **Exécution de programme en inclinéActivé** en Mode Manuel, la valeur angulaire entrée dans ce menu sera écrasée par le cycle **19 PLAN D'USINAGE**.

Attention lors de la programmation !

Le constructeur de la machine définit si les angles programmés doivent être interprétés par la CN comme coordonnées des axes rotatifs (angles d'axes) ou comme composantes angulaires d'un plan incliné (angles dans l'espace).

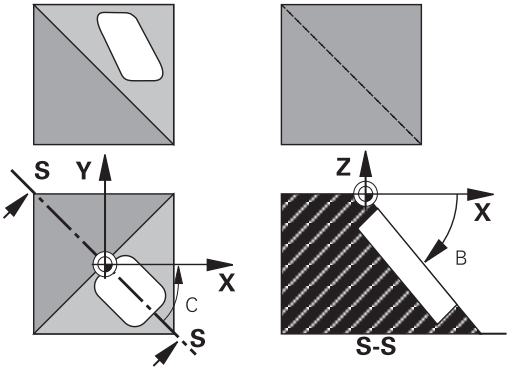
Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n°127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si ce cycle est exécuté avec une cinématique de coulisseau porte-outil, il peut aussi être utilisé en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- L'inclinaison du plan d'usinage est toujours exécutée autour du point zéro courant.
- Si vous utilisez le cycle **19** avec la fonction **M120** active, la CN annule automatiquement la correction de rayon et la fonction **M120**.
- Programmer l'usinage comme vous le feriez dans un plan d'usinage non incliné.
- Lorsque vous appelez de nouveau le cycle pour d'autres angles, vous n'avez pas besoin de réinitialiser l'usinage.

Dans la mesure où les valeurs d'axes rotatifs non programmées sont toujours interprétées comme valeurs non modifiées, définissez toujours les trois angles dans l'espace, même si un ou plusieurs de ces angles ont la valeur 0.

Paramètres du cycle

- **Axe et angle de rotation?** : entrer l'axe rotatif avec son angle de rotation ; programmer les axes rotatifs A, B et C via les softkeys.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000



Si la commande positionne automatiquement les axes rotatifs, vous avez encore la possibilité de programmer les paramètres suivants :

- **Avance? F=** : vitesse de déplacement de l'axe rotatif lors d'un positionnement automatique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Distance d'approche?** (en incrémental) : la CN positionne la tête pivotante de manière à ce que la position de l'outil, augmentée de la la valeur de la distance de sécurité, ne soit pas modifiée par rapport à la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Réinitialiser

Pour réinitialiser les angles d'inclinaison, définir de nouveau le cycle **19 PLAN D'USINAGE**. Programmer 0° pour tous les axes rotatifs. Ensuite, définir de nouveau le cycle **19 PLAN D'USINAGE**. Et confirmer en appuyant sur la touche **NO ENT** pour répondre à la question posée. La fonction est ainsi désactivée.

Positionner les axes rotatifs

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine définit si le cycle **19** doit positionner automatiquement les axes rotatifs ou bien si vous devez les positionner manuellement dans le programme CN.

Positionner les axes rotatifs manuellement

Si le cycle **19** ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, vous devez les positionner séparément dans une séquence L, à la suite de la Définition du cycle.

Si vous utilisez des angles d'axe, vous pouvez définir les valeurs des axes directement dans la séquence L. Si vous travaillez avec des angles dans l'espace, utilisez dans ce cas les paramètres **Q120** (valeur d'axe A), **Q121** (valeur d'axe B) et **Q122** (valeur d'axe C) définis par le cycle **19**.

Lors du positionnement manuel, utilisez toujours les positions d'axes rotatifs enregistrées aux paramètres **Q120** à **Q122**.

N'utiliser pas des fonctions telles que **M94** (réduction de l'affichage angulaire) pour éviter les incohérences entre les positions effectives et les positions nominales des axes rotatifs dans le cas d'appels multiples.

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle dans l'espace pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionner les axes rotatifs en utilisant les valeurs calculées par le cycle 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

Positionner les axes rotatifs automatiquement

Si le cycle **19** positionne automatiquement les axes rotatifs :

- La CN ne peut positionner automatiquement que les axes asservis.
- Dans la définition du cycle, vous devez programmer, en plus des angles d'inclinaison, une distance d'approche et une avance qui vous permettront de positionner les axes inclinés.
- N'utiliser que des outils pré-réglés (toute la longueur d'outil doit être définie).
- Dans l'opération d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil reste pratiquement inchangée par rapport à la pièce
- La CN exécute la procédure d'inclinaison avec la dernière avance programmée (l'avance maximale possible dépend de la complexité de la tête ou de la table pivotante).

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Définir aussi l'avance et la distance
14 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

Affichage de positions dans le système incliné

Les positions affichées (**NOM** et **EFF**) ainsi que l'affichage du point zéro dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au système de coordonnées incliné lorsque le cycle **19** est activé. Tout de suite après la définition du cycle, la position affichée ne coïncide donc plus avec les coordonnées de la dernière position programmée avant le cycle **19**.

Surveillance de la zone d'usinage

Dans le système de coordonnées incliné, la commande ne contrôle que les axes à déplacer aux fins de course. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

Positionnement dans le système incliné

Dans le système incliné, vous pouvez, avec la fonction auxiliaire **M130**, accoster des positions qui se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

Même les positionnements qui comportent des séquences linéaires se référant au système de coordonnées machine (séquences CN avec **M91** ou **M92**) peuvent être exécutés avec le plan d'usinage incliné. Restrictions :

- Le positionnement s'effectue sans correction de longueur
- Le positionnement s'effectue sans correction de la géométrie de la machine.
- Les corrections de rayon d'outils ne sont pas admises.

Combinaison avec d’autres cycles de conversion de coordonnées

Si vous combinez des cycles de conversion de coordonnées, il faut veiller à ce que l'inclinaison du plan d'usinage se fasse toujours autour du point zéro actif. Vous pouvez exécuter un décalage du point zéro avant d'activer le cycle **19** : vous décalez alors le "système de coordonnées machine".

Si vous décalez le point zéro après avoir activé le cycle **19** , vous décalez alors le "système de coordonnées incliné".

Important : en annulant les cycles, suivez l’ordre inverse de celui que vous avez utilisé en les définissant :

1 Activer décalage du point zéro
2 Activer l'**Inclin. plan d'usinage**
3 Activer la rotation

...

Usinage de la pièce

...

1 Annulation d'une rotation
2 Réinitialiser l'**Inclin. plan d'usinage**
3 Annuler le décalage du point zéro

Marche à suivre lorsque vous travaillez avec le cycle 19 Plan d'usinage

Procédez comme suit :

- Créer un programme CN
- Fixer la pièce
- Définir le point d'origine
- Lancer le programme CN

Créer le programme CN :

- Appeler l'outil défini
- Dégager l'axe de broche
- Positionner les axes rotatifs
- Au besoin, activer le décalage du point zéro
- Définir le cycle **19 PLAN D'USINAGE**
- Déplacer tous les axes principaux (X, Y, Z) pour activer la correction
- Au besoin, définir le cycle **19** avec d'autres angles
- Programmer une réinitialisation du cycle **19** pour tous les axes rotatifs à 0°
- Définir de nouveau le cycle **19** pour désactiver le plan d'usinage
- Au besoin, réinitialiser le décalage du point zéro
- Si nécessaire, positionner les axes rotatifs à la position 0°

Il existe plusieurs manières de définir le point d'origine :

- Manuelle par effleurement
- Par une commande avec un palpeur 3D HEIDENHAIN
- De manière automatique avec un palpeur 3D HEIDENHAIN

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

7.9 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO : G247)

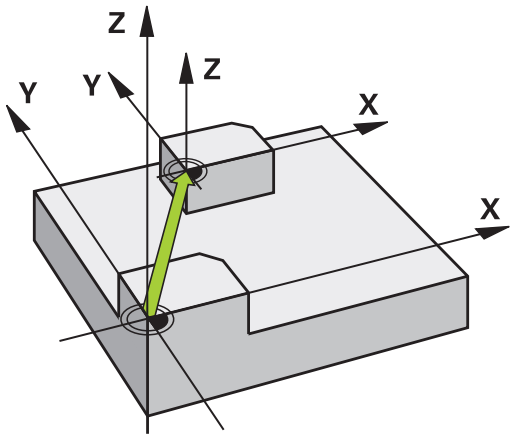
Application

Le cycle **247 INIT. PT DE REF.** vous permet d'activer un nouveau point d'origine qui aura été défini dans le tableau de points d'origine.

Une fois le cycle défini, toutes les coordonnées saisies et tous les décalages de point zéro (en absolu et en incrémental) se réfèrent au nouveau point d'origine.

Affichage d'état

Dans l'affichage d'état, la commande affiche le numéro du point d'origine actif derrière le symbole du point d'origine.



Attention avant de programmer!

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Lorsqu'un point d'origine est activé depuis le tableau de points d'origine, la CN annule le décalage de point zéro, l'image miroir, la rotation, le facteur d'échelle et le facteur d'échelle spécifique aux axes.
- Si vous activez le point d'origine numéro 0 (ligne 0), vous activez alors le dernier point d'origine que vous avez défini en **Mode Manuel** ou en mode **Manivelle électronique**.
- Le cycle **247** agit également en mode Test de programme.

Paramètres du cycle

- **Numéro point de référence?** : vous entrez le numéro du point d'origine de votre choix figurant dans le tableau de points d'origine. Sinon, vous pouvez également utiliser la softkey **SELECTION** pour sélectionner le point d'origine de votre choix directement dans le tableau de points d'origine. Plage de programmation : 0 à 65 535

Exemple

```
13 CYCL DEF 247  INIT. PT DE REF.
    Q339=4       ;NUMERO POINT DE REF.
```

Affichages d'état

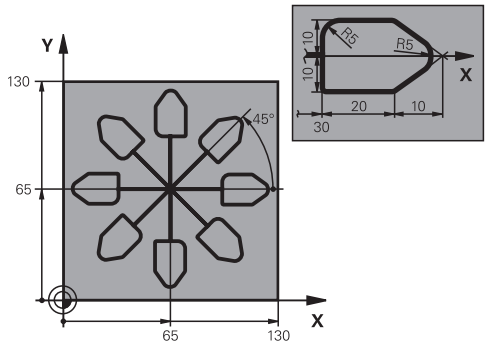
Dans l'affichage d'état supplémentaire (**INFOS POSITION**), la CN indique le numéro de point d'origine actif à la suite du dialogue **Pt réf.**.

7.10 Exemples de programmation

Exemple : Cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme



0 BEGIN PGM CONVER MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décalage du point zéro au centre
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
9 LBL 10	Définir un label pour la répétition de parties de programme
10 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Rotation de 45° (en incrémental)
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Saut en arrière au LBL 10 ; six fois au total
14 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Réinitialisation du point zéro
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
20 LBL 1	Sous-programme 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Définition de l'opération de fraisage
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

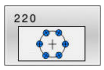
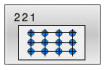
8

Cycles : Définition de motifs

8.1 Principes de base

Vue d'ensemble

La commande propose trois cycles qui permettent d'usiner des motifs de points :

Softkey	Cycle	Page
	MOTIF CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220) ■ Définition de motifs circulaires ■ Cercle entier ou segment de cercle ■ Indication de l'angle de départ et de l'angle final	240
	MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221) ■ Définition de motifs linéaires ■ Indication de l'angle de rotation	243
	MOTIF CODE DATAMATRIX (cycle 224, DIN/ISO : G224) ■ Conversion de textes en motif de points de type code DataMatrix ■ Indication de la position et de la position	246

Les cycles suivants peuvent être combinés avec les cycles **220**, **221** et **224** :

Cycle **200** **PERCAGE**
Cycle **201** **ALES.A L'ALESOIR**
Cycle **203** **PERCAGE UNIVERSEL**
Cycle **205** **PERC. PROF. UNIVERS.**
Cycle **208** **FRAISAGE DE TROUS**
Cycle **240** **CENTRAGE**
Cycle **251** **POCHE RECTANGULAIRE**
Cycle **252** **POCHE CIRCULAIRE**

Les cycles d'usinage suivants ne peuvent être combinés qu'avec les cycles **220** et **221** :

Cycle **202** **ALES. A L'OUTIL**
Cycle **204** **CONTRE-PERCAGE**
Cycle **206** **TARAUDAGE**
Cycle **207** **TARAUDAGE RIGIDE**
Cycle **209** **TARAUD. BRISE-COP.**
Cycle **253** **RAINURAGE**
Cycle **254** **RAINURE CIRC.** (combinable uniquement avec le cycle **221**)
Cycle **256** **TENON RECTANGULAIRE**
Cycle **257** **TENON CIRCULAIRE**
Cycle **262** **FRAISAGE DE FILETS**
Cycle **263** **FILETAGE SUR UN TOUR**
Cycle **264** **FILETAGE AV. PERCAGE**
Cycle **265** **FILET. HEL. AV.PERC.**
Cycle **267** **FILET.EXT. SUR TENON**

Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez dans ce cas les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** .

Grâce à la fonction **PATTERN DEF**, vous disposez d'autres motifs de points réguliers.

Informations complémentaires : "Tableaux de points", Page 77

Informations complémentaires : "Motif d'usinage PATTERN DEF", Page 71

8.2 MOTIF CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220)

Application

Ce cycle vous permet de définir un motif de points sous forme de cercle entier ou de segment de cercle qui servira pour un cycle d'usinage défini au préalable.

Déroulement du cycle

1 La CN déplace l'outil en avance rapide, de sa position actuelle au point de départ du premier usinage.

   Chronologie :
   - Approcher le saut de bride (axe de broche)
   - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
   - Amener l'outil à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce (axe de la broche)

2 À partir de cette position, la CN exécute le dernier cycle d'usinage défini.

3 La CN positionne ensuite l'outil au point de départ de l'usinage suivant, avec un mouvement linéaire ou avec un mouvement circulaire. L'outil se trouve alors à la distance d'approche (ou au saut de bride).

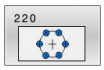
4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage aient été exécutées.

> Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

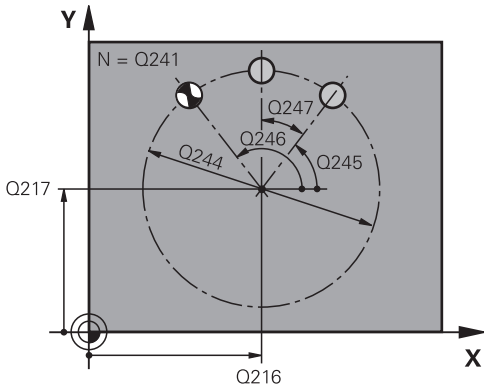
Attention lors de la programmation!

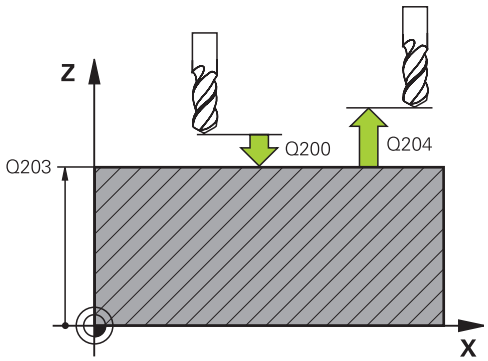
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **220** est actif dès lors qu'il a été défini. Le cycle **220** appelle aussi automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.
- Si vous combinez un des cycles d'usinage **200** à **209** et **251** à **267** avec le cycle **220** ou avec le cycle **221**, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride du cycle **220** ou **221** qui s'appliquent. Ceci reste applicable dans le programme CN jusqu'à ce que les paramètres concernés soient de nouveau écrasés. Exemple : Si un programme CN cycle **200** est défini avec **Q203**=0 et si un cycle **220** est ensuite programmé avec **Q203**=-5, alors les appels **CYCL CALL** suivants et les prochains appels **M99** utiliseront **Q203**=-5. Les cycles **220** et **221** écrasent les paramètres mentionnés ci-dessus des cycles d'usinage **CALL** actifs (si les paramètres programmés sont les mêmes dans les deux cycles).

Paramètres du cycle



- **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q244 Diamètre cercle primitif?** : diamètre du cercle primitif.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q245 Angle initial?** (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du premier usinage sur le cercle primitif.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q246 Angle final?** (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point de départ du dernier usinage sur le cercle primitif (non valable pour les cercles entiers) ; entrer une valeur d'angle final qui soit différente de la valeur de l'angle initial ; si l'angle final est supérieur à l'angle initial, l'usinage sera exécuté dans le sens anti-horaire ; sinon, il sera exécuté dans le sens horaire.
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle séparant deux opérations d'usinage sur le cercle primitif ; si l'incrément angulaire est égal à 0, la CN se base sur l'angle initial, l'angle final et le nombre d'opérations d'usinage pour le calcul. Si un incrément angulaire a été programmé, la CN ne tient pas compte de l'angle final ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (– = sens horaire)
  Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- **Q241 Nombre d'usinages?** : nombre d'usinage sur le cercle primitif.
  Plage de programmation : 1 à 99999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999





Exemple

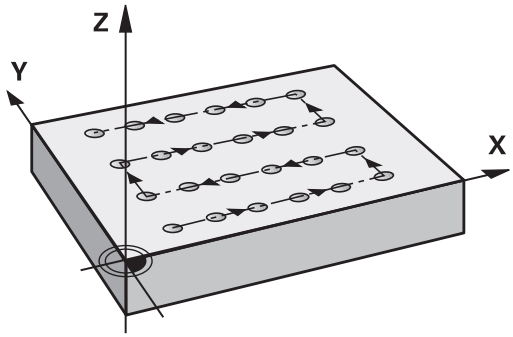
```
53 CYCL DEF 220  CERCLE DE TROUS
    Q216=+50   ;CENTRE 1ER AXE
    Q217=+50   ;CENTRE 2EME AXE
    Q244=80    ;DIA. CERCLE PRIMITIF
    Q245=+0    ;ANGLE INITIAL
    Q246=+360  ;ANGLE FINAL
    Q247=+0    ;INCREMENT ANGULAIRE
    Q241=8     ;NOMBRE D'USINAGES
    Q200=2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q203=+30   ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50    ;SAUT DE BRIDE
    Q301=1     ;DEPLAC. HAUT. SECU.
    Q365=0     ;TYPE DEPLACEMENT
```

- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?**: vous définissez ici comment l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
  0 : il doit se déplacer à la distance d'approche entre chaque usinage
  1 : il doit se déplacer au saut de bride entre chaque usinage.
- **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici avec quelle fonction de contournage l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
  0 : il doit se déplacer en ligne droite entre chaque usinage
  1 : il doit se déplacer en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

8.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221)

Application

Ce cycle vous permet de définir un motif de points répartis sur plusieurs rangées qui servira pour un cycle d'usinage défini au préalable.



Déroulement du cycle

1 La CN déplace automatiquement l'outil de sa position actuelle au point de départ du premier usinage.

   Etapes :
   - Approcher le saut de bride (axe de broche)
   - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
   - Amener l'outil à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce (axe de la broche)

2 À partir de cette position, la CN exécute le dernier cycle d'usinage défini.

3 La CN positionne ensuite l'outil au point de départ de l'usinage suivant, dans le sens positif de l'axe principal. L'outil se trouve alors à la distance d'approche (ou au saut de bride).

4 Cette procédure (1 à 3) se répète jusqu'à ce que tous les usinages soient exécutés sur la première ligne. L'outil se trouve au dernier point de la première ligne.

5 La CN amène ensuite l'outil au dernier point de la deuxième ligne, où elle effectue l'usinage.

6 À partir de là, la CN amène l'outil au point de départ de l'usinage suivant, dans le sens négatif de l'axe principal.

7 Ce processus (6) est répété jusqu’à ce que toutes les opérations d’usinage soient exécutées sur la deuxième ligne.

8 La CN amène ensuite l'outil au point de départ de la ligne suivante.

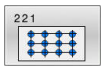
9 Toutes les autres lignes sont usinées suivant un déplacement pendulaire.

> Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

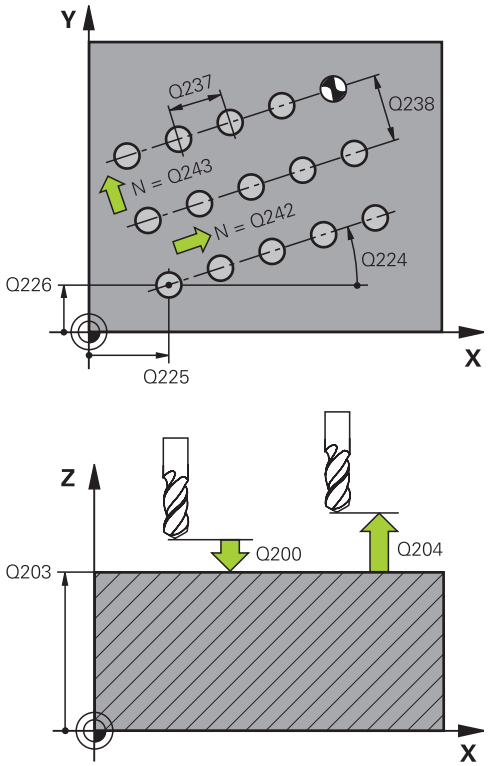
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **221** est actif dès lors qu'il a été défini. Le cycle **221** appelle aussi automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.
- Si vous combinez un des cycles d'usinage **200** à **209** et **251** à **267** avec le cycle **221**, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce, le saut de bride et la position de rotation du cycle **221** qui s'appliquent.
- Si vous utilisez le cycle **254** avec le cycle **221**, la rainure ne peut pas avoir la position 0.

Paramètres du cycle



- **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ sur l'axe principal du plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q237 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance qui sépare les points d'une ligne.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q238 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre chaque ligne.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q242 Nombre de colonnes?** : nombre d'usinages sur la ligne.
  Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q243 Nombre de lignes?** : nombre de lignes.
  Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du motif de perçages ; le centre de rotation se trouve sur le point de départ.
  Plage de programmation : -360 à +360
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?**: vous définissez ici comment l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
  0 : il doit se déplacer à la distance d'approche entre chaque usinage
  1 : il doit se déplacer au saut de bride entre chaque usinage.



Exemple

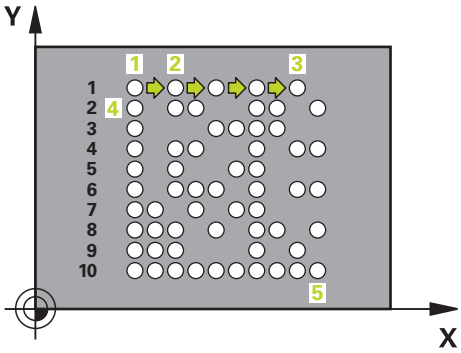
54 CYCL DEF 221	GRILLE DE TROUS
Q225=+15	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+15	;PT INITIAL 2EME AXE
Q237=+10	;DISTANCE 1ER AXE
Q238=+8	;DISTANCE 2EME AXE
Q242=6	;NOMBRE DE COLONNES
Q243=4	;NOMBRE DE LIGNES
Q224=+15	;POSITION ANGULAIRE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.

8.4 MOTIF CODE DATAMATRIX (cycle 224, DIN/ISO : G224)

Application

Le cycle **224 MOTIF DATAMATRIX CODE** vous permet de convertir des textes sous forme de code DataMatrix. Celui-ci sert de motif de points à un cycle d'usinage défini au préalable.

Déroulement du cycle



1 La CN amène automatiquement l'outil de sa position actuelle au point de départ programmé. Celui-ci se trouve au coin inférieur gauche.

   Etapes :

   - Approcher le saut de bride (axe de la broche)
   - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
   - Amener l'outil à la Distance de sécurité, au-dessus de la surface de la pièce (axe de broche)

2 La CN décale ensuite l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire, au premier point de départ **1** de la première ligne.

3 À partir de cette position, la CN exécute le dernier cycle d'usinage défini.

4 La CN positionne ensuite l'outil dans le sens positif de l'axe principal, au deuxième point de départ **2** de l'usinage suivant. L'outil reste alors à la distance d'approche.

5 Cette procédure se répète jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage de la première ligne soient exécutées. L'outil se trouve alors au dernier point **3** de la première ligne.

6 La CN déplace ensuite l'outil dans le sens négatif, le long de l'axe principal et de l'axe auxiliaire, jusqu'au premier point de départ **4** de la ligne suivante.

7 L'usinage est ensuite exécuté.

8 Ces procédures se répètent jusqu'à ce que le code DataMatrix soit reproduit. L'usinage se termine dans le coin inférieur droit **5**.

9 Pour finir, la CN amène l'outil au saut de bride programmé.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

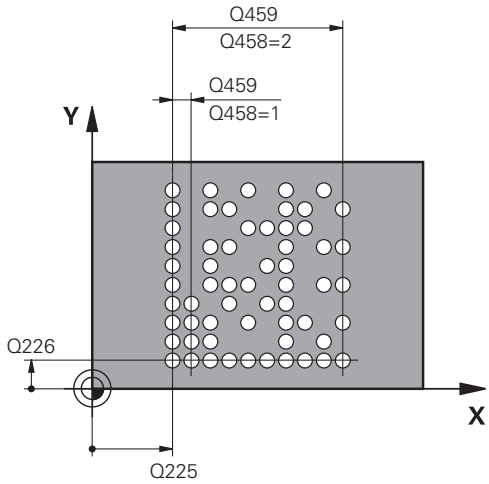
Si vous combinez un des cycles d'usinage avec le cycle **224**, ce sont la **Distance de sécurité**, la surface de coordonnées et le saut de bride du cycle **224** qui seront appliqués.

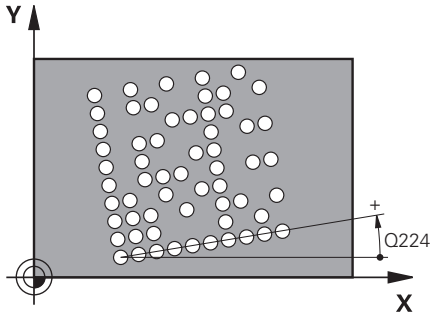
- ▶ Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement
- ▶ Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

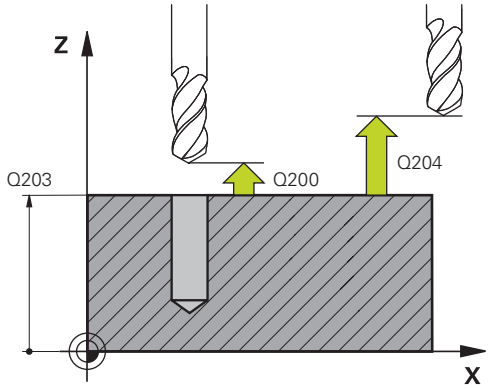
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **224** est actif dès lors qu'il a été défini. Le cycle **224** appelle aussi automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Paramètres du cycle

- **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : coordonnée dans le coin inférieur gauche de l'axe principal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : définition d'une coordonnée dans le coin inférieur gauche du code de l'axe auxiliaire.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **QS501 Texte?** Texte à intégrer entre guillemets.
  Longueur de texte autorisée : 255 caractères
- **Q458 Taille de cellule/motif (1/2)?** : vous définissez comment le code DataMatrix est décrit au paramètre **Q459** :
  1: espacement de cellules
  2: taille du motif
- **Q459 Taille du motif ?** (en incrémental) : définition de l'espacement des cellules ou de la taille du motif :
  Si **Q458=1** : espace entre la première et la dernière cellule (en partant du centre des cellules)
  Si **Q458=2** : espace entre la première et la dernière ligne (en partant du centre des cellules)
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du motif de perçages ; le centre de rotation se trouve sur le point de départ.
  Plage de programmation : -360 à +360
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999





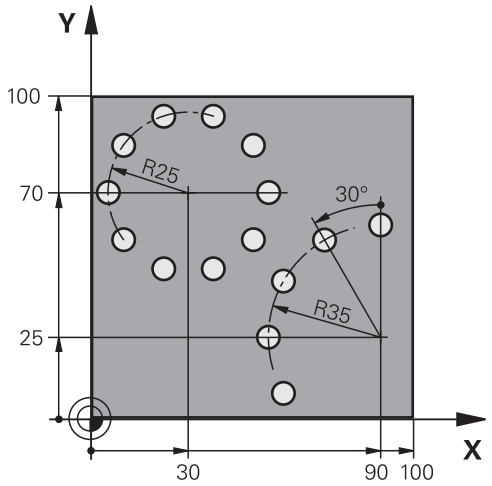


Exemple

54 CYCL DEF 224 MOTIF DATAMATRIX CODE	
Q225=+0	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+0	;PT INITIAL 2EME AXE
QS501=""	;TEXTE
Q458=+1	;SELEC. TAILLE
Q459=+1	;TAILLE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

8.5 Exemples de programmation

Exemple : Cercles de trous



0 BEGIN PGM MOTIF PERCAGES MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Définition du cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 est automatiquement appelé, Q200, Q203 et Q204 sont actifs à partir du cycle 220
Q216=+30 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+70 ;CENTRE 2EME AXE	
Q244=50 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+0 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=+0 ;INCREMENT ANGULAIRE	
Q241=10 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	

Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q365=0 ;TYPE DEPLACEMENT	
7 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Définition du cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 est automatiquement appelé, Q200, Q203 et Q204 sont actifs à partir du cycle 220
Q216=+90 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+25 ;CENTRE 2EME AXE	
Q244=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+90 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=30 ;INCREMENT ANGULAIRE	
Q241=5 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q365=0 ;TYPE DEPLACEMENT	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
9 END PGM MOTIF DE PERCAGES MM	

9

Cycles : Poche de contour

9.1 Cycles SL

Principes de base

Les cycles SL permettent d'utiliser jusqu'à douze contours partiels (poches ou îlots) pour construire des contours complexes. Les différentes parties qui composent un contour doivent être définies dans des sous-programmes. La CN calcule l'ensemble du contour à partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous avez définis dans le cycle **14 CONTOUR**.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.
- En interne, les cycles SL exécutent d'importants calculs complexes ainsi que les opérations d'usinage qui en résultent. Par sécurité, il convient d'exécuter dans tous les cas un test graphique avant l'usinage proprement dit! Vous pouvez ainsi contrôler de manière simple si l'opération d'usinage calculée par la commande se déroule correctement.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Caractéristiques des sous-programmes

- Les conversions de coordonnées sont autorisées – si celles-ci sont programmées dans les contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants ; elles n'ont toutefois pas besoin d'être réinitialisées après l'appel du cycle.
- La commande identifie une poche lorsque vous parcourez le contour de l'intérieur, par exemple lorsque vous décrivez le contour dans le sens horaire avec correction de rayon RR.
- La commande reconnaît un îlot lorsque vous parcourez le contour de l'extérieur, par exemple lorsque vous décrivez le contour dans le sens horaire avec correction de rayon RL.
- Les sous-programmes ne doivent pas contenir de coordonnées dans l'axe de broche
- Programmez toujours les deux axes dans la première séquence CN du sous-programme
- Si vous utilisez des paramètres Q, n'effectuez les calculs et les affectations qu'au sein du sous-programme de contour concerné.

Schéma : travail avec les cycles SL

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20  DONNEES DU
   CONTOUR ...
...
16 CYCL DEF 21  PRE-PERCAGE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  FINITION EN PROF. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24  FINITION
   LATERALE ...
27 CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Caractéristiques des cycles

- La commande positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche avant chaque cycle – positionnez l'outil à une position sûre avant chaque appel de cycle.
- Chaque niveau de profondeur est fraisé sans relevage de l'outil ; les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles intérieurs" est programmable. L'outil ne reste pas immobile, les marques de brise-copeaux sont évitées (vaut pour la trajectoire la plus externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- En cas de finition latérale, la commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la commande déplace également l'outil selon une trajectoire circulaire jusqu'à la pièce (par ex. : axe de la broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La commande usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**.

Résumé

Softkey	Cycle	Page
14 LBL 1...N	CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37) ■ Listes des sous-programmes de contour	255
20 DONNEES CONTOUR	DONNEES DE CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120) ■ Renseignement des informations d'usinage	260
21	PRE-PERÇAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121) ■ Finition d'un perçage, pour les outils qui ne coupent pas en leur centre	262
22	EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122) ■ Evidement ou reprise d'évidement du contour ■ Prise en compte des points de pénétration de l'outil d'évidement	264
23	FINITION DE PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123) ■ Finition de la surépaisseur en profondeur du cycle **20**	268
24	FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124) ■ Finition de la surépaisseur latérale du cycle **20**	270

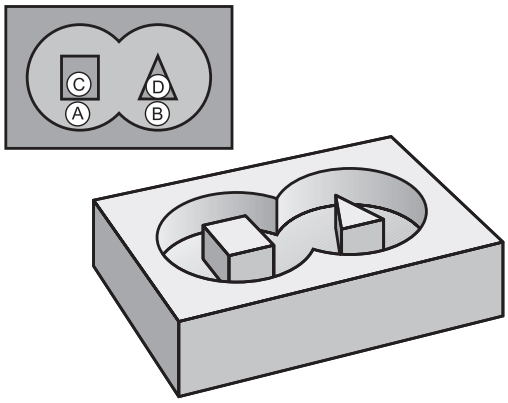
Cycles étendus :

Softkey	Cycle	Page
270	DONNEES DU TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270) ■ Renseignement de données de contour pour le cycle **25** ou **276**	273
25	TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125) ■ Usinage de contours ouverts et fermés ■ Surveillance des contre-dépouilles et des endommagements de contours	274
275	FRAISAGE EN TOURBILLON RAINURE DE CONTOUR (cycle 275, DIN/ISO : G275) ■ Finition de rainures ouvertes et fermées selon le procédé de fraisage en tourbillon	278
276	TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276) ■ Usinage de contours ouverts et fermés ■ Détection de matière restante ■ Contours tridimensionnels - les coordonnées de l'axe d'outil sont elles aussi traitées.	283

9.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37)

Application

Dans le cycle **14 CONTOUR**, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Le cycle **14** est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès qu'il est défini dans le programme CN.
- Vous pouvez lister jusqu'à 12 sous-programmes (contours partiels) dans le cycle **14**.

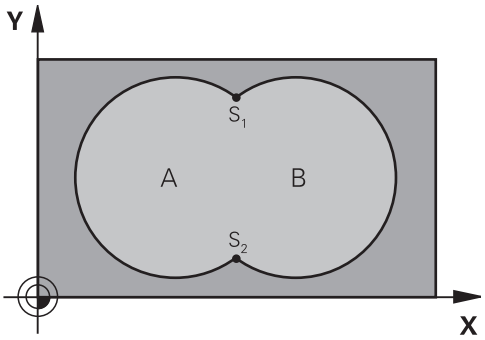
Paramètres du cycle

- **Numéros de labels du contour** : entrer tous les numéros de labels des différents sous-programmes qui doivent être superposés à un contour. Confirmer chaque numéro avec la touche ENT.
  Mettre fin aux saisies avec la touche **END** Saisie des numéros de 12 sous-programmes max., de 1 à 65 535

9.3 Contours superposés

Principes de base

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Exemple

```
12 CYCL DEF 14.0  CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1  LABEL
   CONTOUR1/2/3/4
```

Sous-programmes : poches superposées

> Les exemples suivants sont des sous-programmes de contours qui sont appelés dans un programme principal du cycle **14 CONTOUR**.

Les poches A et B se superposent.

La commande calcule les points d'intersection S1 et S2. Ils n'ont pas besoin d'être programmées.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Sous-programme 1: Poche A

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

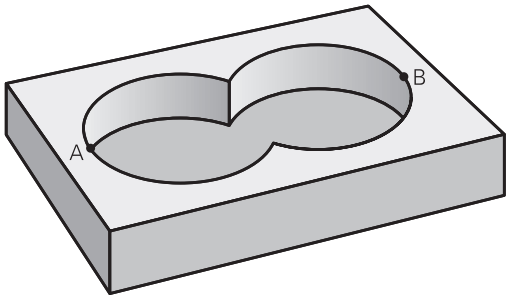
Sous-programme 2: Poche B

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Surface „d'addition“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être des poches.
- La première poche (dans le cycle **14**) doit débuter à l'extérieur de la seconde.



Surface A :

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

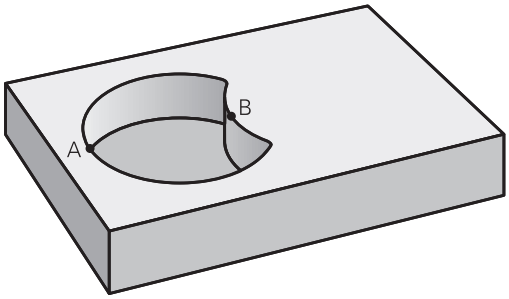
Surface B :

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Surface „de soustraction“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- La surface A doit être une poche et la surface B, un îlot.
- A doit débuter à l’extérieur de B.
- B doit commencer à l'intérieur de A



Surface A :

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

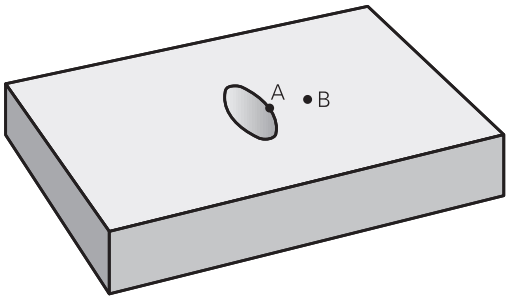
Surface B :

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Surface „d'intersection“

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- A et B doivent être des poches.
- A doit commencer à l'intérieur de B.



Surface A :

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

Surface B :

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

9.4 DONNEES DE CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120)

Application

Dans le cycle **20**, vous programmez les données d'usinage qui sont destinées aux sous-programmes avec les contours partiels.

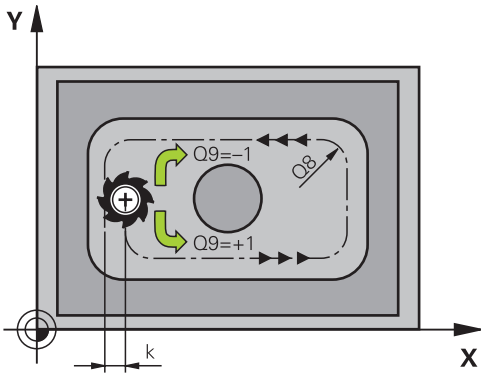
Attention lors de la programmation !

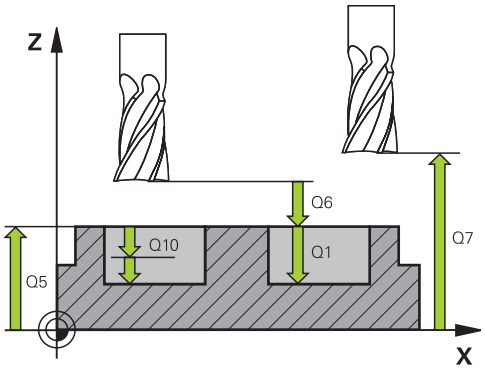
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **20** est actif par DEF, autrement dit le cycle **20** est actif dès lors qu'il a été défini dans le programme CN.
- Les informations d'usinage fournies dans le cycle **20** s'appliquent pour les cycles **21** à **24**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur à 0, la commande exécutera ce cycle à la profondeur 0.
- Si vous utilisez des cycles SL dans les programmes avec paramètres **Q**, vous ne devez pas utiliser les paramètres **Q1** à **Q20** comme paramètres de programme.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q2 Facteur de recouvrement?**: **Q2** x rayon de l'outil = passe latérale k.
  Plage de programmation : +0,0001 à 1,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q4 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q5 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle)
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q8 Rayon interne d'arrondi?** : rayon d'arrondi au niveau des "angles" intérieurs ; la valeur saisie se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour calculer les déplacements en douceur entre les éléments de contour. **Q8 n'est pas un rayon que la CN insère comme élément de contour entre les éléments programmés !**
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage des poches
  - **Q9** = -1 en opposition pour poche et îlot
  - **Q9** = +1 en avalant pour poche et îlot

Vous pouvez vérifier, voire remplacer, les paramètres d'usinage en cas d'interruption du programme.





Exemple

57 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q2=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q3=+0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q4=+0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q5=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q6=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q7=+80	;HAUTEUR DE SECURITE
Q8=0.5	;RAYON D'ARRONDI
Q9=+1	;SENS DE ROTATION

9.5 PRE-PERÇAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121)

Application

Vous avez recours au cycle **21 PRE-PERCAGE** si l'outil que vous utilisez ensuite pour évider votre contour ne possède pas de tranchant frontal en son centre (DIN 844). Ce cycle perce un trou à l'endroit où vous réaliserez ultérieurement, par exemple, un évidement avec le cycle **22**. Pour calculer les points de plongée, le cycle **21** PRE-PERCAGE tient compte de la surépaisseur de finition latérale, de la surépaisseur de finition en profondeur, ainsi que du rayon de l'outil d'évidement. Les points de plongée sont également les points de départ de l'évidement.

Avant d'appeler le cycle **21**, il vous faut programmer deux autres cycles :

- Le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** est nécessaire au cycle **21 PRE-PERCAGE** pour déterminer la position de perçage dans le plan
- Le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** est nécessaire au cycle **21 PRE-PERCAGE** pour déterminer, par exemple, la profondeur de perçage et la distance d'approche.

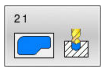
Déroulement du cycle

1. La CN positionne d'abord l'outil dans le plan (position résultant du contour que vous avez défini au préalable avec le cycle **14** ou **SEL CONTOUR** et des informations sur l'outil d'évidement).
2. L'outil se déplace ensuite en avance rapide **FMAX** pour atteindre la distance d'approche. (La distance d'approche doit être indiqué dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**.)
3. L'outil part de la position actuelle et perce avec l'avance **F** définie, jusqu'à la première profondeur d'avance.
4. La CN rétracte ensuite l'outil en avance rapide **FMAX**, puis l'amène à nouveau à une profondeur égale à la première profondeur de passe moins la distance de sécurité t.
5. La CN calcule automatiquement la distance de sécurité :
   - Profondeur de perçage jusqu'à 30 mm: t = 0,6 mm
   - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: t = profondeur de perçage/50
   - Distance de sécurité max. : 7 mm
6. L'outil perce ensuite avec une profondeur de passe supplémentaire, avec l'avance **F** définie.
7. La CN répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte. La surépaisseur de finition est pour cela prise en compte.
8. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n °201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

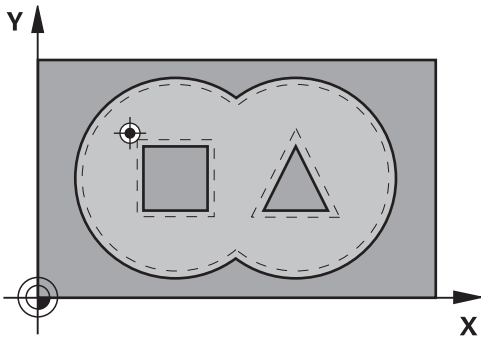
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La commande ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL** pour calculer les points d'usinage de gorge.
- Dans les zones étroites, il se peut que la commande ne puisse pas effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.
- Si **Q13**=0, ce sont les données de l'outil qui se trouve dans la broche qui seront utilisées.
- A la fin du cycle, positionnez votre outil dans le plan de manière absolue (et non incrémentale) si vous avez réglé le paramètre **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n °201007) sur **ToolAxClearanceHeight**.

Paramètres du cycle



- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe (signe "–" avec sens d'usinage négatif)
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Numéro/nom outil d'évidement?** ou **QS13** : numéro ou nom de l'outil d'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.



Exemple

```
58 CYCL DEF 21  PRE-PERCAGE
    Q10=+5      ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q11=100     ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q13=1       ;OUTIL D'EVIDEMENT
```

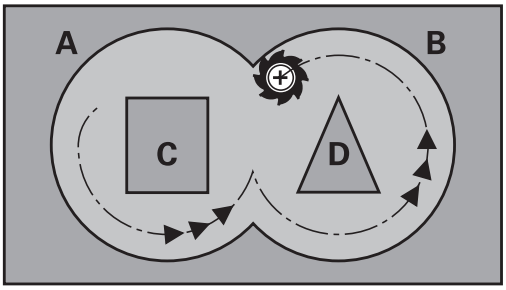
9.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122)

Application

Les données technologiques pour l'évidement sont définies dans le cycle **22 EVIDEMENT**.

Avant d'appeler le cycle **22**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- Cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Eventuellement le cycle **21 PRE-PERCAGE**



Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur de finition n'est alors pas prise en compte.

2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour de l'intérieur vers l'extérieur, selon l'avance de fraisage **Q12**

3 Le contour des îlots (ici : C/D) sont fraisés librement en se rapprochant du contour des poches (ici : A/B).

4 À l'étape suivante, la CN déplace l'outil à la profondeur de passe suivante et répète la procédure d'évidement jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte.

5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n °201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Pour les contours de poches avec angles internes aigus, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à un peut laisser de la matière résiduelle lors de l'évidement. Avec le test graphique, vérifier plus particulièrement à la trajectoire la plus intérieure et, si nécessaire, modifier légèrement le facteur de recouvrement. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat souhaité.
- Lors de la semi-finition, la commande tient compte d'une valeur d'usure **DR** définie pour l'outil de pré-évidement.
- Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q15**, la CN émet un message d'erreur.
- Vous définissez le comportement de plongée du cycle **22** dans le paramètre **Q19** et dans le tableau d'outils, avec les colonnes **ANGLE** et **LCUTS**.
  - Si vous avez défini **Q19**=0, la CN fait plonger l'outil à la verticale même si un angle de plongée (**ANGLE**) est défini pour l'outil actif.
  - Si vous avez défini **ANGLE**=90°, la CN fait plonger l'outil à la verticale. C'est l'avance pendulaire **Q19** qui est alors utilisée comme avance de plongée.
  - Si l'avance pendulaire **Q19** est définie dans le cycle **22** et si la valeur **ANGLE** est comprise entre 0,1 et 89,999 dans le tableau d'outils, la CN effectuera une plongée hélicoïdale avec la valeur d'**ANGLE** définie.
  - La CN délivre un message d'erreur si l'avance pendulaire est définie dans le cycle **22** et qu'aucune valeur **ANGLE** n'est définie dans le tableau d'outils.
  - Si les données géométriques sont telles qu'elles n'autorisent pas une plongée hélicoïdale (rainure), la CN effectuera une plongée pendulaire (la longueur pendulaire est calculée à partir de **LCUTS** et **ANGLE** (longueur pendulaire = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

> Au besoin, utiliser une fraise avec une dent frontale qui coupe au centre (DIN 844) ou effectuer un préperçage avec le cycle **21**.

Paramètres du cycle

- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Outil de pré-évidement?** ou **QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. La CN insère automatiquement le premier guillemet lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, programmer "0" ; si vous programmez ici un numéro ou un nom, la CN n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider ne peut pas être abordée sur le côté, la CN effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T.
  Plage de programmation : 0 à 99999 pour un numéro ; 16 caractères maximum pour un nom
- **Q19 Avance pendulaire?** : avance pendulaire en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé **Q208**=0, la CN dégage l'outil avec l'avance **Q12**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**

Exemple

```
59 CYCL DEF 22  EVIDEMENT
    Q10=+5      ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q11=100     ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q12=750     ;AVANCE EVIDEMENT
    Q18=1       ;OUTIL PRE-EVIDEMENT
    Q19=150     ;AVANCE PENDULAIRE
    Q208=9999   ;AVANCE RETRAIT
    Q401=80     ;FACTEUR D'AVANCE
    Q404=0      ;STRAT. SEMI-FINITION
```

- **Q401 Facteur d'avance en %?** : facteur (pourcentage) de réduction de l'avance d'usinage (**Q12**) dès que l'outil plonge complètement dans la matière lors de l'évidement. Si vous utilisez la réduction d'avance, vous pouvez définir une avance d'évidement suffisamment élevée de manière à obtenir des conditions de coupe optimales pour le recouvrement de trajectoire **Q2**) défini dans le cycle **20**. La CN réduit alors l'avance, comme vous l'avez défini, aux transitions ou aux endroits exigus de sorte que la durée d'usinage diminue de façon globale.
  Plage de programmation : 0,0001 à 100,0000
- **Q404 Stratégie semi-finition (0/1)?** : vous définissez ici comment la CN doit déplacer l'outil lors de la semi-finition (évidement de finition), lorsque le rayon de l'outil de semi-finition est supérieur ou égal à la moitié du rayon de l'outil de pré-évidement.
  Q404=0:
  entre les zones qu'il faut finir d'évider, la CN déplace l'outil à la profondeur actuelle, le long du contour
  Q404=1:
  entre les zones qu'il faut finir d'évider, la CN retire l'outil à la distance d'approche, puis l'amène au point de départ de la zone d'évidement suivante.

9.7 FINITION DE PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123)

Application

Le cycle **23 FINITION EN PROF.** vous permet de réaliser la finition de la profondeur avec la surépaisseur programmée dans le cycle **20**. La CN déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner, à condition qu'il y ait suffisamment de place disponible pour cela. Si l'espace est restreint, la CN déplace l'outil verticalement jusqu'à la profondeur. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.

Avant d'appeler le cycle **23**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- Cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Eventuellement le cycle **21 PRE-PERCAGE**
- Au besoin, le cycle **22 EVIDEMENT**

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité, en avance rapide FMAX.
2. Il s'ensuit alors un déplacement dans l'axe d'outil avec l'avance **Q11**.
3. La CN déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'espace est restreint, la CN déplace l'outil verticalement jusqu'à la profondeur.
4. L'outil fraise ensuite la matière qui reste après l'évidement, soit la surépaisseur de finition.
5. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n °201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

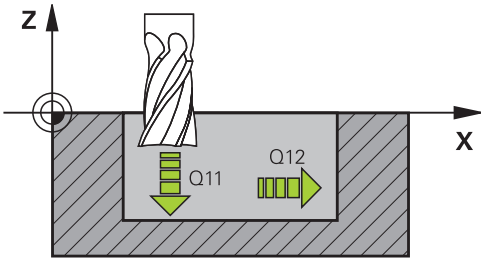
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La commande détermine automatiquement le point de départ de la finition en profondeur. Le point de départ dépend de la répartition des contours dans la poche.
- Le rayon d'approche pour le prépositionnement à la profondeur finale est fixe et il est indépendant de l'angle de plongée de l'outil.
- Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q15**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé **Q208**=0, la CN dégage l'outil avec l'avance **Q12**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**



Exemple

```
60 CYCL DEF 23  FINITION EN PROF.
    Q11=100     ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q12=350     ;AVANCE EVIDEMENT
    Q208=9999 ;AVANCE RETRAIT
```

9.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124)

Application

Le cycle 24 **24 FINITION LATERALE** réalise la finition de la surépaisseur programmée dans le cycle **20**. Ce cycle peut être exécuté en avalant ou en opposition.

Avant d'appeler le cycle **24**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- Cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Eventuellement le cycle **21 PRE-PERCAGE**
- Au besoin, le cycle **22 EVIDEMENT**

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil au point de départ de la position d'approche, au-dessus de la pièce. Cette position dans le plan résulte d'une trajectoire circulaire tangentielle selon laquelle la CN déplace l'outil lorsqu'elle approche le contour.
2. La CN amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe, avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
3. La CN accoste le contour de manière tangentielle et l'usine jusqu'à la fin. L'opération de finition s'effectue séparément pour chaque partie de contour.
4. La CN amène l'outil au niveau du contour de finition par un mouvement hélicoïdal tangentiel et le dégage selon le même mouvement. La hauteur de départ de l'hélice est de maximum 1/25 de la distance d'approche **Q6**, avec une dernière profondeur de passe restante au-dessus de la profondeur finale.
5. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n °201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

Remarque sur l'utilisation :

- La commande calcule aussi le point de départ en fonction de l'ordre des opérations d'usinage. Lorsque vous sélectionnez le cycle de finition avec la touche GOTO et que vous lancez le programme CN, il se peut que le point de départ se trouve à un autre endroit que celui qu'il avait au moment de l'exécution du programme CN, dans l'ordre défini.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

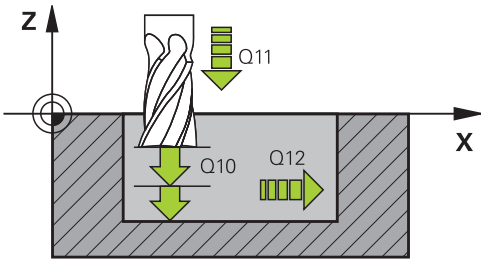
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La somme de la surépaisseur latérale de finition (**Q14**) et du rayon de l'outil de finition doit être inférieure à la somme de la surépaisseur latérale de finition (**Q3**, cycle **20**) et du rayon de l'outil d'évidement.
- Si aucune surépaisseur n'a été définie dans le cycle **20**, la CN émet un message d'erreur "Rayon d'outil trop grand".
- La surépaisseur latérale **Q14** restante après l'opération de finition doit être inférieure à la surépaisseur du cycle **20**.
- Si vous exécutez le cycle **24** sans avoir évidé précédemment avec le cycle **22**, le calcul indiqué plus haut reste valable; le rayon de l'outil d'évidement est alors à la valeur "0".
- Vous pouvez aussi utiliser le cycle **24** pour le fraisage de contours. Il vous faut alors :
  - définir le contour à fraiser comme îlot distinct (sans limitation de poche)
  - Programmer dans le cycle **20** la surépaisseur de finition (**Q3**) de manière à ce qu'elle soit supérieure à la somme de la surépaisseur de finition **Q14** et du rayon de l'outil utilisé
- La CN détermine automatiquement le point de départ de la finition. Le point initial dépend de l'espace à l'intérieur de la poche et de la surépaisseur programmée dans le cycle **20**.
- Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q15**, la CN émet un message d'erreur.
- Vous pouvez exécuter le cycle avec un outil de rectification.

Paramètres du cycle

- **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage :
  +1 : rotation dans le sens anti-horaire
  –1 : rotation dans le sens horaire
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : la surépaisseur latérale **Q14** reste après l'opération de finition. (Cette surépaisseur doit être inférieure à la surépaisseur indiquée dans le cycle **20**).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q438 Numéro/Nom outil d'évidement? Q438** ou **QS438** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'évidement de la poche de contour. Vous avez la possibilité de reprendre directement, par softkey, l'outil de pré-évidement du tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet. Plage de programmation pour les valeurs numériques : -1 à +32767,9
  Q438=-1 : Le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement (comportement par défaut)
  Q438=0 : En l'absence de pré-évidement, entrer le numéro d'un outil de rayon 0. Il s'agit généralement de l'outil avec le numéro 0.



Exemple

61 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q438=-1	;NUMÉRO/NOM OUTIL D'ÉVIDEMENT?

9.9 DONNEES DU TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270)

Application

Ce cycle vous permet de définir plusieurs propriétés du cycle **25 TRACE DE CONTOUR**.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **270** est actif par DEF, autrement dit le cycle **270** est actif dès lors qu'il a été défini dans le programme CN.
- Ne définissez pas de correction de rayon si vous utilisez le cycle **270** dans le sous-programme de contour.
- Définir le cycle **270** avant le cycle **25**.

Paramètres du cycle

- **Q390 Type of approach/departure?** : définition du type d'approche et de sortie :
  Q390=1 :
  approche tangentielle du contour, en arc de cercle
  Q390=2 :
  approche tangentielle du contour, en ligne droite
  Q390=3 :
  approche verticale du contour
- **Q391 Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR)?** : définition de la correction de rayon :
  Q391=0 :
  Usiner le contour défini sans correction de rayon
  Q391=1 :
  Usiner le contour défini avec correction à gauche
  Q391=2 :
  Usiner le contour défini avec correction à droite
- **Q392 Rayon d'appr./Rayon de sortie?** : actif uniquement si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle (**Q390**=1). Rayon du cercle d'entrée/de sortie.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q393 Angle au centre?** : actif uniquement si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle (**Q390**=1). Angle d'ouverture du cercle d'entrée.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q394 Distance du point auxiliaire?** : actif uniquement si l'approche tangentielle sélectionnée se fait en ligne droite ou de manière perpendiculaire (**Q390**=2 ou **Q390**=3). Distance du point auxiliaire à partir duquel la CN doit aborder le contour.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Exemple

```
62 CYCL DEF 270  DONNEES TRACE CONT.
   Q390=1      ;MODE D'APPROCHE
   Q391=1      ;CORRECTION DE RAYON
   Q392=3      ;RAYON
   Q393=+45    ;ANGLE AU CENTRE
   Q394=+2     ;DISTANCE
```

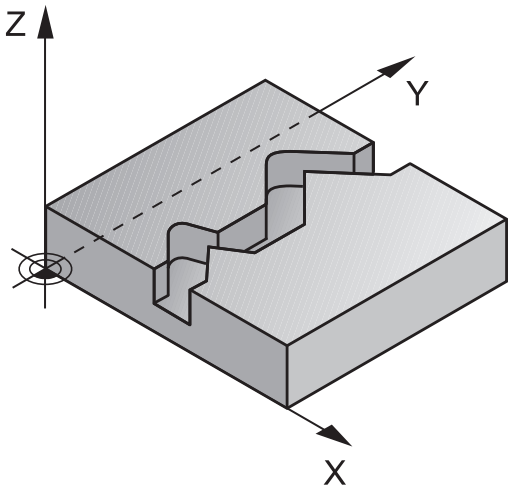
9.10 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125)

Application

En liaison avec le cycle **14 CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner des contours ouverts ou fermés.

Le cycle **25 TRACE DE CONTOUR** présente des avantages considérables par rapport à l'usinage d'un contour à l'aide de séquences de positionnement :

- La commande surveille l'usinage de manière à éviter les contre-dépouilles et les endommagements du contour (vérifier le contour à l'aide du graphique de test).
- Si le rayon d'outil est trop grand, il faudra éventuellement prévoir une reprise d'usinage au niveau des angles intérieurs.
- L'usinage est réalisé en continu, en avalant ou en opposition. Le type de fraisage est conservé même si les contours sont inversés en image miroir.
- En présence de plusieurs passes, la commande peut aussi déplacer l'outil d'avant en arrière pour réduire le temps d'usinage.
- Vous pouvez introduire des surépaisseurs pour exécuter l'ébauche et la finition en plusieurs passes



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- La CN ne tient compte que du premier label du cycle **14 CONTOUR**.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.
- Le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.
- Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.
- Vous pouvez exécuter le cycle avec un outil de rectification.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q5 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle)
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Mode fraisage? en opposition =-1** :
  fraisage en avalant : valeur = +1
  fraisage en opposition : valeur = –1
  fraisage en avalant et en opposition, par alternance, en plusieurs passes : valeur = 0

Exemple

```
62 CYCL DEF 25  TRACE DE CONTOUR
    Q1=-20      ;PROFONDEUR FRAISAGE
    Q3=+0       ;SUREPAIS. LATERALE
    Q5=+0       ;COORD. SURFACE PIECE
    Q7=+50      ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q10=+5      ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q11=100     ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q12=350     ;AVANCE EVIDEMENT
    Q15=-1      ;MODE FRAISAGE
    Q18=0       ;OUTIL PRE-EVIDEMENT
    Q446=+0,01;MATERIAU RESTANT
    Q447=+10    ;ECART DE CONNEXION
    Q448=+2     ;EXTENS. TRAJECTOIRE
```

- **Q18 Outil de pré-évidement?** ou **QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. La CN insère automatiquement le premier guillemet lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, programmer "0" ; si vous programmez ici un numéro ou un nom, la CN n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider ne peut pas être abordée sur le côté, la CN effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T.
  Plage de programmation : 0 à 99999 pour un numéro ; 16 caractères maximum pour un nom
- **Q446 Matériau restant accepté ?** Indiquez jusqu'à quelle valeur, en mm, vous acceptez de la matière résiduelle sur votre contour. Si vous indiquez 0,01 mm par exemple, la CN ne tentera plus d'enlever la matière résiduelle à partir d'une épaisseur de 0,01 mm.
  Plage de saisie 0,001 à 9,999
- **Q447 Ecart de connexion maximal ?** Distance maximale entre deux zones à évider. Dans les limites de cette distance, la CN amène l’outil à la profondeur d’usinage le long du contour, sans le relever.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q448 Extension de trajectoire ?** Valeur de prolongement de la trajectoire de l'outil en début et en fin de contour. La CN rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour.
  Plage de programmation 0 à 99,999

9.11 FRAISAGE EN TOURBILLON RAINURE DE CONTOUR (cycle 275, DIN/ISO : G275)

Application

En liaison avec le cycle **14 CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner entièrement des contours ouverts et fermés avec le procédé de fraisage en tourbillon.

Le fraisage en tourbillon permet des passes très profondes avec des vitesses de coupe élevées. Les conditions de coupe étant constantes, il n'y a pas d'accroissement de l'usure de l'outil.
En utilisant des plaquettes, toute la hauteur d'arête est utilisée permettant ainsi d'accroitre le volume de copeau par dent. De plus, le fraisage en tourbillon sollicite moins la mécanique de la machine. En combinant cette méthode de fraisage avec la fonction d'asservissement adaptatif d'avance **AFC** (option 45), il est possible de gagner un temps considérable.

Pour plus d'informations : consulter le manuel utilisateur "Programmation en Texte clair"

En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition latérale

Schéma : travail avec les cycles SL

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 10
14 CYCL DEF 275 RAINURE
   TROCHOIDALE ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Déroulement du cycle

Ebauche avec rainure fermée

La description du contour d'une rainure fermée doit toujours commencer par une séquence linéaire (séquence **L**).

1 L'outil se positionne, selon la logique de positionnement définie, au point de départ du contour et plonge en pendulaire à la première passe avec l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

2 La CN évide la rainure par des mouvements circulaires, jusqu'au point final du contour. Au cours du mouvement circulaire, la CN décale l'outil d'une valeur de passe (**Q436**), que vous pouvez personnaliser, dans le sens d'usinage. Le mouvement circulaire en avalant/opposition est à définir au paramètre **Q351**.

3 Au point final du contour, la CN amène l'outil à une hauteur de sécurité, avant de le ramener au point de départ de la description du contour.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Ebauche avec rainure fermée

5 Si une surépaisseur de finition est définie, la CN procède à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La CN approche alors la paroi de la rainure de manière tangentielle, en partant du point de départ défini, et en tenant compte de la stratégie de fraisage (en avalant ou en opposition).

Ebauche avec une rainure ouverte

La description de contour d'une rainure ouverte doit toujours commencer avec une séquence d'approche (séquence **appr**).

1 L'outil se positionne, selon la logique de positionnement, au point de départ de l'usinage qui a été défini aux paramètres de la séquence **APPR**, perpendiculairement à la première passe en profondeur.

2 La CN évide la rainure par des mouvements circulaires, jusqu'au point final du contour. Au cours du mouvement circulaire, la CN décale l'outil d'une valeur de passe (**Q436**), que vous pouvez personnaliser, dans le sens d'usinage. Le mouvement circulaire en avalant/opposition est à définir au paramètre **Q351**.

3 Au point final du contour, la CN amène l'outil à une hauteur de sécurité, avant de le ramener au point de départ de la description du contour.

4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition avec une rainure ouverte

5 Si une surépaisseur de finition est définie, la CN procède à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC, à partir du point de départ déterminé dans la séquence **APPR**. La CN tient alors compte du mode de fraisage, en avalant ou en opposition.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

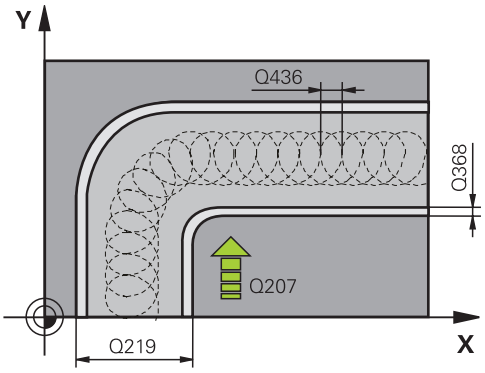
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

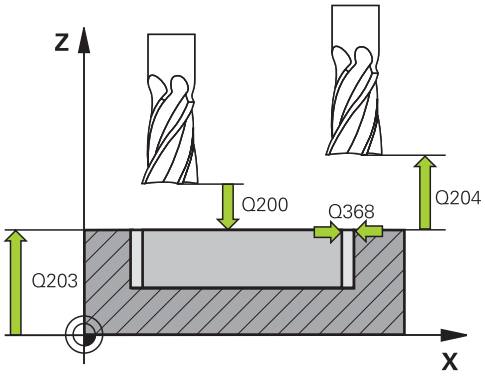
- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

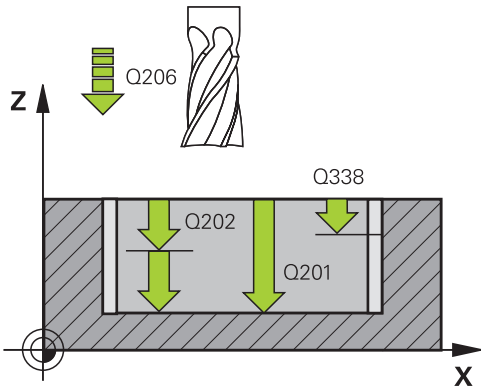
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Lorsque vous utilisez le cycle **275 RAINURE TROCHOIDALE**, vous ne pouvez définir qu'un seul sous-programme de contour dans le cycle **14 CONTOUR**.
- Dans le sous-programme de contour, vous définissez la ligne médiane de la rainure avec toutes les fonctions de contournage disponibles.
- La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.
- La CN n'a pas besoin du cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle **275**.
- En cas de rainure fermée, le point de départ ne doit pas se trouver dans un coin du contour.

Paramètres du cycle

- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (**Q368**, **Q369**) est définie.
- **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la CN se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure lors de l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q436 Passe par rotation?** (en absolu) : valeur de décalage de l'outil à chaque rotation, dans le sens d'usinage, par la CN
  Plage de programmation : 0 à 99999.9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**







Exemple

8 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOIDALE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q436=2	;PASSE PAR ROTATION
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE

- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche.
  Q338=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
  0 = plongée verticale. La CN plonge à la verticale, indépendamment de l'angle de plongée ANGLE défini dans le tableau d'outils
  1 = sans fonction
  2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée ANGLE de l'outil actif doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur
  Sinon **PREDEF**
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** :
  vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
  0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
  1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
  2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
  3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

```
Q201=-20   ;PROFONDEUR
Q202=5     ;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150   ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5     ;PASSE DE FINITION
Q385=500   ;AVANCE DE FINITION
Q200=2     ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0    ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50    ;SAUT DE BRIDE
Q366=2     ;PLONGEE
Q369=0     ;SUREP. DE PROFONDEUR
Q439=0     ;REFERENCE AVANCE
9 CYCL CALL FMAX M3
```

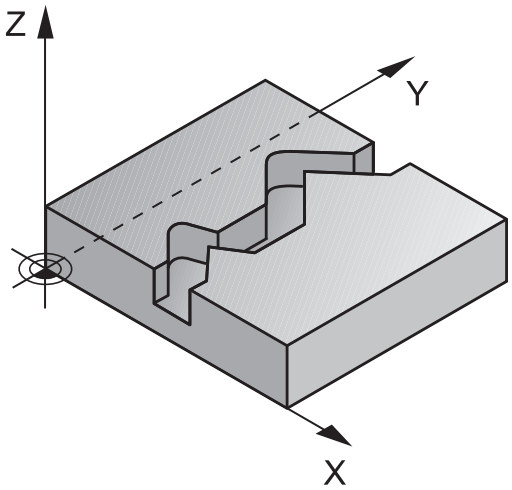
9.12 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276)

Application

En combinaison avec le cycle **14 CONTOUR** et le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.**, ce cycle permet d'usiner des contours ouverts et fermés. Vous pouvez aussi travailler avec une détection automatique de matière résiduelle. De cette manière, vous pouvez p. ex. effectuer ultérieurement la finition des coins intérieurs avec un outil plus petit.

Comparé au cycle **25 TRACE DE CONTOUR**, le cycle **276 TRACE DE CONTOUR 3D** traite en plus les coordonnées de l'axe d'outil qui sont définies dans le sous-programme de contour. Cela permet à ce cycle d'usiner des contours 3D.

Il est conseillé de programmer le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** avant le cycle **276 TRACE DE CONTOUR 3D**.



Déroulement du cycle

Usinage d'un contour sans prise de passe : profondeur de fraisage **Q1**=0

1 L'outil se rend au point de départ de l'usinage. Ce point de départ est obtenu à partir du premier point de contour, du type de fraisage et des paramètres du cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** préalablement défini, comme par exemple le Type d'approche. La CN amène alors l'outil à la première profondeur de passe.
2 L'outil approche le contour conformément à ce qui a été défini au préalable dans le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** et usine le contour jusqu'à la fin.
3 En fin de contour, l'outil est dégagé conformément à ce qui a été défini dans le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.**.
4 Pour terminer, la CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Usinage d'un contour avec passe : profondeur de fraisage**Q1** différente de 0 avec profondeur de passe **Q10**

1 L'outil se rend au point de départ de l'usinage. Ce point de départ est obtenu à partir du premier point de contour, du type de fraisage et des paramètres du cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** préalablement défini, comme par exemple le Type d'approche. La CN amène alors l'outil à la première profondeur de passe.
2 L'outil approche le contour conformément à ce qui a été défini au préalable dans le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** et usine le contour jusqu'à la fin.
3 Si vous avez sélectionné un usinage en avalant et en opposition (**Q15**=0), la CN exécute un mouvement pendulaire. Le mouvement de passe se fait alors au point de départ et au point final du contour. Si **Q15** a une valeur différente de 0, la CN ramène l'outil à une hauteur de sécurité, au niveau du point de départ de l'usinage, avant de l'amener à la profondeur de passe suivante.
4 L'outil est dégagé conformément à ce qui a été défini dans le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.**.
5 Cette procédure se répète jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte.
6 Pour terminer, la CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si vous positionnez l'outil derrière un obstacle, avant d'appeler un cycle.

- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de manière à ce que la commande ne puisse pas approcher le point de départ du contour sans collision
- Si l'outil se trouve à une position inférieure à la hauteur de sécurité lors de l'appel d'outil, la commande émet un message d'erreur.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La première séquence CN du sous-programme de contour doit comporter des valeurs pour les trois axes (X, Y et Z).
- Si vous utilisez les séquences **APPR** et **DEP** pour aborder et quitter un contour, la CN s'assure que les déplacements d'approche et de dégagement n'endommageront pas le contour.
- Le signe du paramètre Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur à 0, la CN applique les coordonnées de l'axe d'outil qui sont indiquées dans le sous-programme de contour.
- Si vous utilisez le cycle **25 TRACE DE CONTOUR**, vous ne pourrez définir qu'un sous-programme dans le cycle **14 CONTOUR**.
- Il est conseillé d'utiliser le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** en combinaison avec le cycle **276**. En revanche, le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

- La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.
- Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle)
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Mode fraisage? en opposition =-1** :
  fraisage en avalant : valeur = +1
  fraisage en opposition : valeur = –1
  fraisage en avalant et en opposition, par alternance, en plusieurs passes : valeur = 0

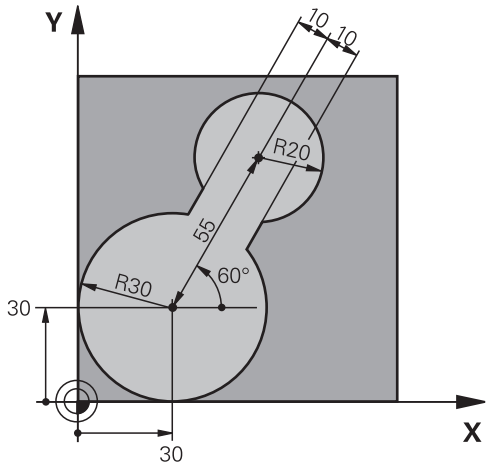
Exemple

```
62 CYCL DEF 276  TRACE DE CONTOUR
   3D
   Q1=-20        ;PROFONDEUR FRAISAGE
   Q3=+0         ;SUREPAIS. LATERALE
   Q7=+50        ;HAUTEUR DE SECURITE
   Q10=-5        ;PROFONDEUR DE PASSE
   Q11=150       ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q12=500       ;AVANCE EVIDEMENT
   Q15=+1        ;MODE FRAISAGE
   Q18=0         ;OUTIL PRE-EVIDEMENT
   Q446=+0,01;MATERIAU RESTANT
   Q447=+10      ;ECART DE CONNEXION
   Q448=+2       ;EXTENS. TRAJECTOIRE
```

- **Q18 Outil de pré-évidement?** ou **QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. La CN insère automatiquement le premier guillemet lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, programmer "0" ; si vous programmez ici un numéro ou un nom, la CN n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider ne peut pas être abordée sur le côté, la CN effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T.
  Plage de programmation : 0 à 99999 pour un numéro ; 16 caractères maximum pour un nom
- **Q446 Matériau restant accepté ?** Indiquez jusqu'à quelle valeur, en mm, vous acceptez de la matière résiduelle sur votre contour. Si vous indiquez 0,01 mm par exemple, la CN ne tentera plus d'enlever la matière résiduelle à partir d'une épaisseur de 0,01 mm.
  Plage de saisie 0,001 à 9,999
- **Q447 Ecart de connexion maximal ?** Distance maximale entre deux zones à évider. Dans les limites de cette distance, la CN amène l’outil à la profondeur d’usinage le long du contour, sans le relever.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q448 Extension de trajectoire ?** Valeur de prolongement de la trajectoire de l'outil en début et en fin de contour. La CN rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour.
  Plage de programmation 0 à 99,999

9.13 Exemples de programmation

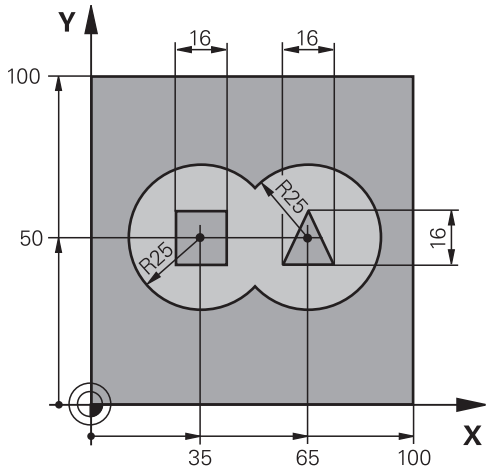
Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil pour le pré-évidement, diamètre 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle de pré-évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-évidement
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil de semi-finition, diamètre 15
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle de semi-finition
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=1 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle de semi-finition
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme du contour
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

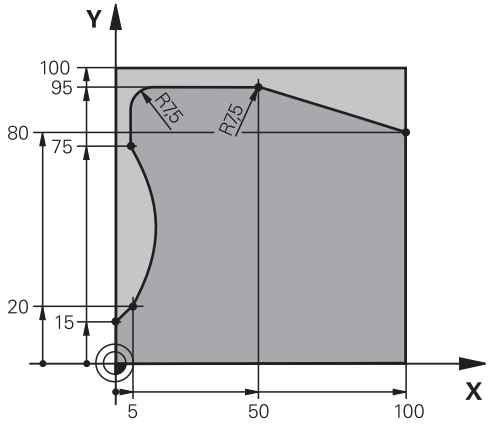
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil de perçage, diamètre 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition des sous-programmes de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE	Définition du cycle de pré-perçage
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q13=2 ;OUTIL D'EVIDEMENT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
10 L +250 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l’outil d’ébauche/de finition, diamètre 12
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	

Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle d'évidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle de finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL	Appel du cycle de finition en profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	Définition du cycle de finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
17 CYCL CALL	Appel du cycle de finition latérale
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
19 LBL 1	Sous-programme de contour 1 : poche gauche
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Sous-programme de contour 2 : poche droite
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Sous-programme de contour 3 : îlot carré gauche
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Sous-programme de contour 4 : îlot triangulaire droite
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Exemple: Tracé de contour



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 25 TRACE DE CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q7=+250 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q466= 0.01 ;MATERIAU RESTANT	
Q447=+10 ;ECART DE CONNEXION	
Q448=+2 ;EXTENS. TRAJECTOIRE	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
10 LBL 1	Sous-programme du contour
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

10

Cycles : Fraisage de contour optimisé

10.1 Cycles OCM (option 167)

Principes de base OCM

Généralités

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction est déverrouillée par le constructeur de votre machine.

Avec les cycles OCM (**Optimized Contour Milling**), vous pouvez composer des contours complexes à partir de contours partiels. Ceux-ci sont plus performants que les cycles **22** à **24**. Les cycles OCM offrent les fonctions supplémentaires suivantes :

- Lors de l'ébauche, la CN maintient scrupuleusement l'angle d'attaque de l'outil tel qu'il a été programmé.
- Outre les poches, vous pouvez aussi usiner des îlots et des poches ouvertes.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Il est possible de programmer jusqu'à 16 384 éléments de contour dans un cycle OCM.
- Les cycles OCM effectuent un grand nombre de calculs complexes en interne et exécutent les usinages qui en résultent. Pour des raisons de sécurité, il est dans tous les cas préférable de tester graphiquement le programme au préalable ! Cela vous permet de vérifier facilement que l'usinage calculé par la CN va se dérouler sans problème.

Angle d'attaque de l'outil

Lors de l'ébauche, la CN respecte scrupuleusement l'angle d'attaque de l'outil. L'angle d'attaque de l'outil est indirectement défini via le recouvrement de trajectoire. Le recouvrement de trajectoire peut ne peut pas avoir une valeur supérieure à 1,99, ce qui correspond à un angle maximal de 180°.

Contour

Le contour se définit avec **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ou avec les cycles de formes OCM **127x**.

Le cycle **14** vous permet également de définir des poches fermées.

Les cotes d'usinage correspondant à la profondeur de fraisage, aux surépaisseurs et à la hauteur de sécurité sont paramétrées de manière centralisée dans le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou dans les cycles de formes **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

Dans **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, le premier contour peut être une poche ou une délimitation. Les contours qui suivent peuvent être programmés comme des îlots ou des poches. Les poches ouvertes doivent être programmées via une délimitation ou un îlot.

Pour ce faire, procédez comme suit :

- Programmez **CONTOUR DEF**
- Définissez le premier contour comme poche et le deuxième comme îlot
- Définissez le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Programmez la valeur 1 au paramètre de cycle **Q569**
- > La CN interprète le premier contour non pas comme poche mais comme limite ouverte. A partir de la limite ouverte, et de l'îlot qui est ensuite programmé, il en résulte une poche ouverte.
- Définissez le cycle **272 EBAUCHE OCM**

Remarques concernant la programmation :

- Les contours consécutifs qui se trouvent en dehors du premier contour ne sont pas pris en compte.
- La première profondeur du contour partiel correspond à la profondeur du cycle. Le contour programmé se trouve limité à cette profondeur. Les autres contours partiels ne pourront pas être profonds que cette profondeur de cycle. C'est la raison pour laquelle il convient de commencer par la poche la plus profonde.

Cycles de formes OCM :

Les formes des cycles de formes OCM peuvent être des poches, des îlots ou des délimitations. Pour programmer un îlot ou une poche ouverte, utilisez les cycles **128x**.

Procédez comme suit :

- Programmez une forme à l'aide des cycles **127x**
- Si la première forme est un îlot ou une poche ouverte, programmer le cycle de délimitation **128x**
- Définir le cycle **272 EBAUCHE OCM**

Usinage

Les cycles proposent d'utiliser des outils de grande taille pour l'ébauche et des outils de plus petite taille pour enlever la matière restante. La matière préalablement évidée sera également prise en compte pour la finition.

Exemple

Vous avez défini un outil d'évidement de Ø 20 mm. Il en résulte alors des rayons intérieurs de 10 mm minimum pour l'ébauche (le paramètre de cycle **Q578** "Facteur des angles intérieurs" n'est pas pris en compte ici). Vous voulez ensuite procéder à la finition de votre contour. Pour cela, vous définissez une fraise de finition de Ø 10 mm. Dans ce cas, des rayons intérieurs de 5 mm minimum sont possibles. Les cycles de finition tiennent compte eux aussi du pré-usinage, selon ce qui a été définir au paramètre **Q438**, de manière à ce que les plus petits rayons intérieurs soient de 10 mm lors de la finition. La fraise de finition n'a ainsi aucun risque de subir une surcharge.

Schéma : exécution avec des cycles OCM

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM ...
...
16 CYCL DEF 272  EBAUCHE OCM ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  FINITION LATER. OCM ...
23 CYCL CALL
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Vue d'ensemble

Cycles OCM :

Softkey	Cycle	Page
271	DONNEES DE CONTOUR OCM (cycle 271, DIN/ISO : G271, option 167) ■ Définition des données d'usinage utiles aux programmes de contournage ou aux sous-programmes ■ Renseignement d'un cadre ou d'un bloc de délimitation	300
272	EBAUCHE OCM (cycle 272, DIN/ISO : G272, option 167) ■ Données technologiques pour l'ébauche de contours ■ Utilisation de la calculatrice de données de coupe OCM ■ Plongée à la verticale, hélicoïdale ou pendulaire ■ Choix du type de passe	302
273	FINITION EN PROFONDEUR OCM (cycle 273, DIN/ISO: G273, option 167) ■ Finition de la surépaisseur en profondeur du cycle **271** ■ Stratégie d'usinage avec un angle d'attaque constant ou un calcul de trajectoire équidistant (constant)	314
274	FINITION LATERALE OCM (cycle 274, DIN/ISO : G274, option 167) ■ Finition de la surépaisseur latérale du cycle **271**	317
277	CHANFREINAGE OCM (cycle 277, DIN/ISO : G277, option 167) ■ Ebavurage des arêtes ■ Prise en compte des contours et parois qui sont adjacents	319

Formes OCM standard :

Softkey	Cycle	Page
1271	OCM RECTANGLE (cycle 1271, DIN/ISO : G1271, option 167) ■ Définition d'un rectangle ■ Indication des longueurs latérales ■ Définition des coins	323
1272	OCM CERCLE (cycle 1272, DIN/ISO : G1272, option 167) ■ Définition d'un cercle ■ Indication du diamètre du cercle	326
1273	OCM RAINURE / TRAVERSE (cycle 1273, DIN/ISO : G1273, option 167) ■ Définition d'une rainure ou d'une gorge ■ Indication de la largeur et de la longueur	328
1278	OCM POLYGONE (cycle 1278, DIN/ISO: G1278, option 167) ■ Définition d'un polygone ■ Indication du cercle de référence ■ Définition des coins	330
1281	OCM DELIMITATION RECTANGLE (cycle 1281, DIN/ISO: G1281, option 167) ■ Définition d'une délimitation sous forme de rectangle	333
1282	OCM DELIMITATION CERCLE (cycle 1282, DIN/ISO : G1282, option 167) ■ Définition d'une délimitation sous forme de cercle	335

10.2 DONNEES DE CONTOUR OCM (cycle 271, DIN/ISO : G271, option 167)

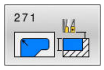
Application

Dans le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**, vous renseignez les informations d'usinage relatives aux programmes de contournage et aux sous-programmes avec les contours partiels. Dans le cycle **271**, il est également possible de définir une délimitation ouverte pour votre poche.

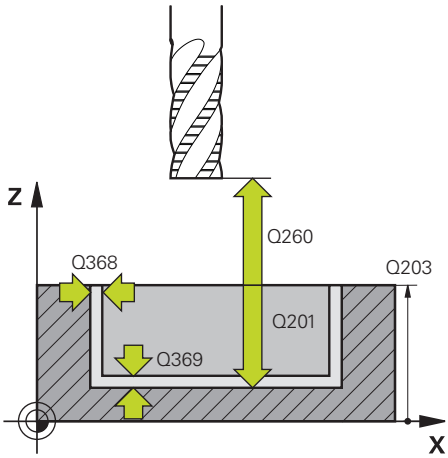
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **271** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **271** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage fournies dans le cycle **271** s'appliquent pour les cycles **272** à **274**.

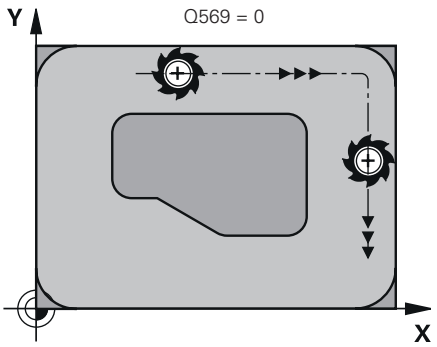
Paramètres du cycle

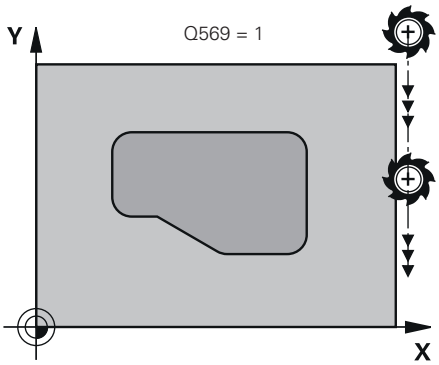


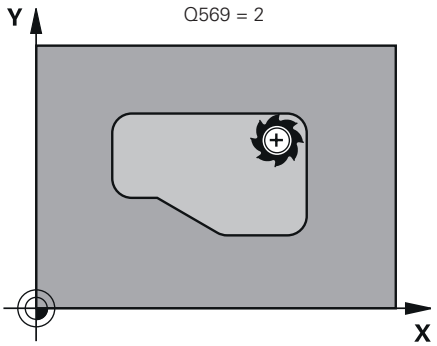
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 0
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ?** Les rayons intérieurs obtenus sur le contour sont le résultat du rayon de l'outil additionné au produit du rayon de l'outil et de **Q578**.
  Plage de programmation : 0,05 à 0,99



- **Q569 La 1ère poche est une limite ?** Définir une limite :
  0 : Le premier contour de **CONTOUR DEF** est interprété comme une poche.
  1 : Le premier contour de **CONTOUR DEF** est interprété comme une délimitation ouverte. Le contour qui suit doit être un îlot
  2 : Le premier contour de **CONTOUR DEF** est interprété comme bloc de délimitation. Le contour qui suit doit être une poche.







Exemple

59 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q368=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q369=+0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q578=+0.2	;FACTEUR COIN INTERIEUR
Q569=+0	;LIMITE OUVERTE

10.3 EBAUCHE OCM (cycle 272, DIN/ISO : G272, option 167)

Application

Dans le cycle **272 EBAUCHE OCM**, vous définissez les données technologiques de l'ébauche.

Vous avez également la possibilité de travailler avec la calculatrice de données de coupe **OCM**. Les données de coupe calculées peuvent permettre d'atteindre une haute performance d'usinage (beaucoup de matière enlevée) et donc un haut niveau de productivité.

Informations complémentaires : "Calculatrice de données de coupe OCM (option 167)", Page 306

Conditions requises

Avant d'appeler le cycle **272**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF** ou le cycle **14 CONTOUR**
- Le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**

Déroulement du cycle

1 L'outil approche le point de départ selon la logique de positionnement définie.

2 Le point de départ est automatiquement déterminé par la CN, sur la base du prépositionnement et du contour programmé.
   - Si **Q569**=0, l'outil effectuera une plongée hélicoïdale ou pendulaire dans la matière, à la première profondeur de passe définie. La surépaisseur de finition latérale est prise en compte.

     Informations complémentaires : "Type de plongée si Q569=0", Page 303
   - Si **Q569**=1, l'outil effectuera une plongée verticale, en dehors de la limite ouverte. La première profondeur de passe dépend du type de passe défini au paramètre **Q575**.

3 À la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour avec l'avance de fraisage définie au paramètre **Q207**, de l'extérieur vers l'intérieur, ou inversement (selon ce qui a été défini au paramètre **Q569**).

4 À l'étape suivante, la CN amène l'outil à la profondeur de passe suivante et répète l'opération d'ébauche jusqu'à obtenir le contour programmé.

5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

Type de plongée si Q569=0

En principe, la CN tente d'effectuer une plongée selon une trajectoire hélicoïdale. Si cela n'est pas le cas, la CN tente d'effectuer une plongée selon une trajectoire pendulaire.

Le type de plongée dépend des paramètres suivants :

- **Q207 AVANCE FRAISAGE**
- **Q568 FACTEUR DE PLONGEE**
- **Q575 STRATEGIE DE PASSES**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (rayon d'outil **R** + surépaisseur de l'outil **DR**)

Plongée hélicoïdale :

La trajectoire hélicoïdale se calcule comme suit :

$$Rayonhélicoïdal = R_{corr} - RCUTS$$

À la fin du mouvement de plongée, un mouvement en demi-cercle est exécuté afin de libérer suffisamment de place pour les copeaux enlevés.

Plongée pendulaire :

Le mouvement pendulaire se calcule comme suit :

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

À la fin du mouvement de plongée, la CN exécute un mouvement en ligne droite afin de libérer suffisamment de place pour les copeaux enlevés.

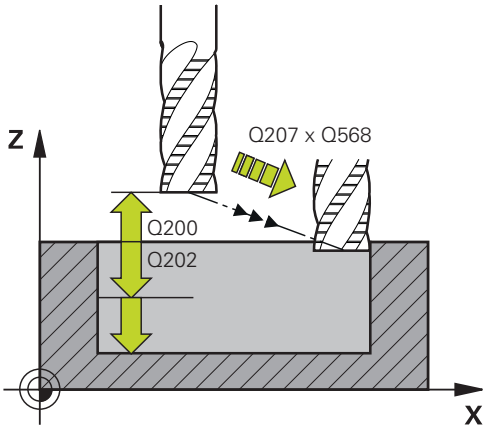
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le fait de programmer un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** réinitialise le dernier rayon d'outil utilisé. Si vous exécutez un cycle d'usinage avec **Q438**=-1 après un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR**, la CN partira du principe qu'aucun pré-usinage n'a eu lieu.
- Si la profondeur de passe s'avère supérieure à **LCUTS**, elle se trouvera limitée et la CN émettra un avertissement.
- Si le facteur de recouvrement de trajectoire **Q370** est inférieur à 1, le facteur défini au paramètre **Q579** pour la vitesse de rotation en plongée devra lui aussi être inférieur à 1.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

> Le cas échéant, utiliser une fraise dotée d'une dent frontale en son milieu (DIN 844).

Paramètres du cycle

- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : la cote de chaque passe d'outil
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x rayon d'outil permet d'obtenir la passe latérale k. Le recouvrement est considéré comme recouvrement maximal. Pour éviter qu'il ne reste de la matière dans les coins, il est possible de réduire le recouvrement.
  Plage de programmation : 0,04 à 1,99, sinon **PREDEF**
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Facteur d'avance de plongée ?** Facteur de réduction de l'avance **Q207** lors de la passe en profondeur dans la matière.
  Plage de programmation : 0,1 à 1
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position de départ, en mm/min. Cette avance est utilisée sous la surface de coordonnées mais hors du matériau défini.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q438 Numéro/Nom outil d'évidement? Q438** ou **QS438** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'évidement de la poche de contour. Vous avez la possibilité de reprendre directement, par softkey, l'outil de pré-évidement du tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet.
  Q438=-1: L'outil utilisé en dernier dans un cycle **272** est considéré comme un outil d'évidement (comportement par défaut)
  Q438=0: Si aucun évidement n'a eu lieu au préalable, indiquez le numéro d'un outil de rayon 0. Il s'agit généralement de l'outil avec le numéro 0.
  Plage de programmation pour les numéros : -1 à +32767,9



Exemple

59 CYCL DEF 272	EBAUCHE OCM
Q202=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q370=+0.4	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q207=+500	;AVANCE FRAISAGE
Q568=+0.6	;FACTEUR DE PLONGEE
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q438=-1	;OUTIL EVIDEMENT
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q576=+0	;VITESSE ROT. BROCHE
Q579=+1	;FACTEUR S PLONGEE
Q575=+0	;STRATEGIE DE PASSES

- **Q577 Facteur Rayon d'appr./sortie ?** Facteur qui permet d'influencer le rayon d'approche et de sortie. **Q577** est multiplié avec un rayon d'outil. On obtient ainsi un rayon d'approche et de sortie.
  Plage de programmation : 0,15 à 0,99
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q576 Vitesse de rotation broche?** : vitesse de rotation broche pour l'outil d'ébauche, en tours par minute (tr/min).
  0 : la vitesse de rotation de la séquence **TOOL CALL** est utilisée
  >0 : si la valeur est supérieure à zéro, c'est cette valeur qui sera utilisée comme vitesse de rotation
  Plage de programmation : 0 à 99999
- **Q579 Facteur Vitesse de rot. plongée?** Facteur de modification de la **VITESSE ROT. BROCHE Q576** lors d'une passe en profondeur dans la matière.
  Plage de programmation : 0,2 à 1,5
- **Q575 Stratégie de passes (0/1)?** : Type de passe en profondeur :
  0 : La CN usine le contour du haut vers le bas
  1 : La CN usine le contour du bas vers le haut, exploitant ainsi la profondeur de passe maximale.

10.4 Calculatrice de données de coupe OCM (option 167)

Principes de base de la calculatrice de coupe OCM

Introduction

La Calcul. Données de coupe OCM aide à déterminer les Données de coupe du cycle **272 EBAUCHE OCM**. Celles-ci sont déterminées à partir des propriétés du matériau et de l'outil. Les données de coupe calculées peuvent permettre d'atteindre une haute performance d'usinage (beaucoup de matière enlevée) et donc un niveau de productivité élevé.

Avec la Calcul. Données de coupe OCM, vous pouvez également influencer la charge de l'outil de manière ciblée en jouant sur le curseur des charges mécanique et thermique. Vous avez ainsi la possibilité d'optimiser l'usure et la productivité.

Conditions requises

Consultez le manuel de votre machine !

Pour pouvoir exploiter les Données de coupe calculées, vous aurez besoin d'une broche suffisamment performante et d'une machine stable.

- Les valeurs prédéfinies présupposent un serrage fixe de la pièce.
- Les valeurs prédéfinies présupposent un serrage fixe de l'outil dans le porte-outil.
- L'outil utilisé doit être adapté à la matière à usiner.

En présence de grandes profondeurs de coupe et d'un grand angle d'hélice, d'importantes forces de traction se forment dans le sens de l'axe d'outil. Veillez à ce que la surépaisseur en profondeur soit suffisante.

Respect des conditions de coupe

Les données de coupe ne doivent être utilisées que pour le cycle **272 EBAUCHE OCM**.

Seul ce cycle permet garantir que l'angle d'attaque admissible ne sera pas dépassé, quel que soit le contour.

Evacuation des copeaux

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Lorsque les copeaux ne sont pas évacués de manière optimale et que la quantité de matière enlevée est importante, il se peut qu'ils viennent se coincer dans les poches étroites. Il y a un risque de rupture de l'outil !

- Veillez à ce que les copeaux soient évacués de manière optimale, conformément à la recommandation de la calculatrice de données de coupe OCM.

Refroidissement du processus

Pour la plupart des matières, la Calcul. Données de coupe OCM conseille d'usiner à sec avec un système de refroidissement par air comprimé. L'air comprimé doit être directement orienté sur la zone de copeaux, et idéalement passer par le porte-outil. Si cela n'est pas possible, vous pouvez toujours fraiser avec un système d'alimentation interne en liquide de coupe.

Si vous utilisez des outils avec un système d'alimentation interne en liquide de coupe, les copeaux risquent de moins bien s'évacuer, ce qui peut porter préjudice à la durée d'utilisation de l'outil.

Utilisation

Ouvrir la calculatrice des données de coupe

La calculatrice de données de coupe s'ouvre comme suit :

- Editer le cycle **272 EBAUCHE OCM**

- Appuyer sur la softkey **OCM DONNEES COUPE**
- > La CN ouvre le formulaire Calcul. Données de coupe OCM.

Fermer la calculatrice de données de coupe

La calculatrice de données de coupe se ferme comme suit :

- Appuyer sur **VALIDER**
- > La CN reprend les Données de coupe déterminées dans les paramètres de cycles prévus.
- > Les valeurs actuelles sont mémorisées et seront de nouveau proposées à la prochaine ouverture de la calculatrice de données de coupe.

ou

- Appuyer sur la softkey **FIN** ou **ANNULER**
- > Les valeurs actuelles ne sont pas mémorisées.
- > La CN ne sauvegarde pas de valeurs dans le cycle.

La Calcul. Données de coupe OCM calcule des valeurs interdépendantes pour les paramètres de cycles suivants :

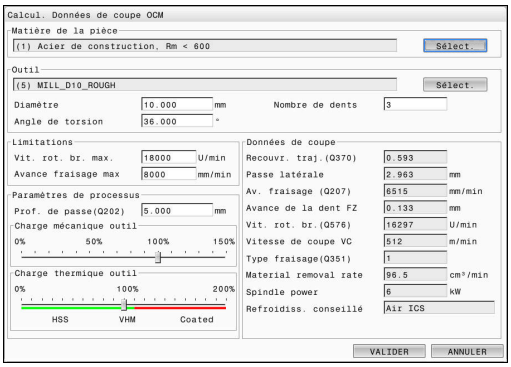
- Prof. de passe(Q202)
- Recouvr. traj.(Q370)
- Vit. rot. br.(Q576)
- Type fraisage(Q351)

Si vous travaillez avec la Calcul. Données de coupe OCM, vous n'aurez ensuite plus la possibilité d'éditer ces paramètres dans le cycle.

Formulaire

Dans le graphique de programmation, la CN fait appel à différentes couleurs :

- Fond blanc : saisie obligatoire
- Valeurs saisies en rouge : saisie manquante ou erronée
- Fond grisé : aucune saisie possible



> Les champs dans lesquels la matière de la pièce et l'outil doivent être renseignés apparaissent grisés. Ces données ne peuvent être modifiées que par l'intermédiaire de la liste de sélection ou du tableau d'outils.

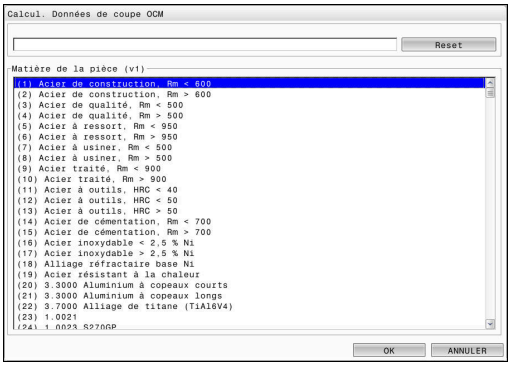
Matière de la pièce

Pour sélectionner la matière de la pièce :

- ▶ Appuyer sur la touche **Sélect.**
- > La CN ouvre une liste de sélection contenant différents types d'acier, d'aluminium et de titane.
- ▶ Sélectionner la matière de la pièce

ou

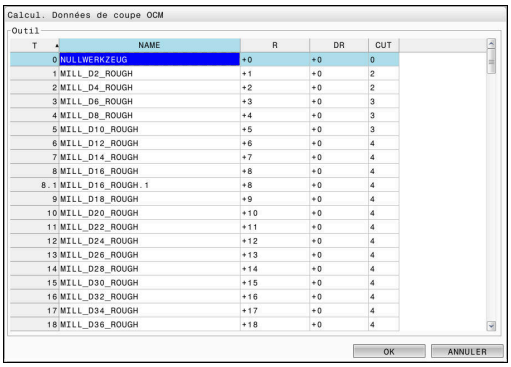
- ▶ Entrer le terme à rechercher dans le masque de recherche
- > La CN affiche les matériaux et les groupes de matériaux recherchés. La touche **REINITIALISER** vous permet de revenir dans la liste de sélection d'origine.
- ▶ Validez la sélection du matériau avec **OK**



> Si la matériau utilisé ne se trouve pas listé dans le tableau, sélectionnez un groupe de matériaux adapté, ou bien matériau avec des propriétés d'usinage similaires.
>
> Dans la liste de sélection, vous avez la possibilité de retirer le numéro correspondant à la version du tableau de matières pour la pièce et de mettre ce dernier à jour, le cas échéant. Le tableau de matières de pièce **ocm.xml** se trouve dans le répertoire **TNC:\system_calcprocess**.

Outil

Vous avez la possibilité de sélectionner l'outil via le tableau d'outils **tool.t** ou de saisir manuellement les données.



Pour sélectionner l'outil :

- ▶ Appuyer sur la touche **Sélect.**
- > La CN ouvre le tableau d'outils **tool.t**.
- ▶ Sélectionner outil
- ▶ Valider avec **OK**
- > La CN reprend le Diamètre et le nombre de dents du tableau **tool.t**.
- ▶ Définir l'Angle de torsion

Ou procédez sans sélectionner l'outil comme suit :

- ▶ Indiquer le Diamètre
- ▶ Définir le nombre de dents
- ▶ Saisir l'Angle de torsion

Dialogue de programmation	Description
Diamètre	Diamètre de l'outil d'ébauche, en mm (plage de programmation : 1 mm à 40 mm) Cette valeur est automatiquement reprise de l'outil d'ébauche sélectionné.
Nombre de dents	Nombre de dents de l'outil d'ébauche (plage de programmation : 1 à 10) Cette valeur est automatiquement reprise de l'outil d'ébauche sélectionné.
Angle de torsion	Angle d'hélice de l'outil d'ébauche, en ° (plage de programmation : 0° à 80°) En présence d'angles d'hélice différents, renseignez la moyenne.

> Les valeurs du Diamètre et le nombre de dents peuvent être modifiés à tout moment. La valeur modifiée n'est **pas** reprise dans le tableau d'outil **tool.t** !
>
> L'Angle de torsion se trouve dans le descriptif de votre outil, par ex. dans le catalogue d'outils du fabricant.

Limitation

Pour les Limitations, vous devez définir la vitesse de rotation maximale de la broche et l'avance maximale de fraisage. Les Données de coupe calculées sont alors limitées à ces valeurs.

Dialogue de programmation	Description
Vit. rot. br. max.	Vitesse de rotation maximale de la broche (en tr/min) permise par la machine et la situation de serrage.
Avance fraisage max.	Avance de fraisage maximale (en mm/min) permise par la machine et la situation de serrage.

Paramètres de processus

Pour les Paramètres de processus, vous devez définir la Prof. de passe(Q202), ainsi que les charges mécanique et thermique :

Dialogue de programmation	Description
Prof. de passe(Q202)	Profondeur de passe (>0 mm à 6 fois le diamètre de l'outil) Cette valeur est reprise du paramètre de cycle **Q202** lors du démarrage de la calculatrice de données de coupe OCM.
Charge mécanique outil	Curseur permettant de sélectionner la charge mécanique (cette valeur est normalement comprise entre 70 % et 100 %).
Charge thermique outil	Curseur de sélection de la charge thermique Régler le curseur de sélection selon le niveau de résistance à l'usure thermique (revêtement) de votre outil. ■ HSS : Faible résistance à l'usure thermique ■ VHM (fraise en carbure monobloc non revêtue ou avec un revêtement normal) : Moyenne résistance à l'usure thermique ■ Revêtu (fraise en carbure monobloc ultra-revêtue) : Haute résistance à l'usure thermique i Le curseur n'est actif que sur la zone en vert. Cette limitation dépend de la vitesse de rotation broche maximale, de l'avance maximale et de la matière sélectionnée. Si le curseur se trouve dans la zone rouge, la CN utilise la valeur maximale admissible.

Informations complémentaires : "Paramètres de processus ", Page 311

Données de coupe

La CN reprend les valeurs calculées dans la section Données de coupe.

Les Données de coupe suivantes sont également reprises dans les paramètres de coupe correspondants, en plus de la profondeur de passe **Q202** :

Données de coupe :	Application dans le paramètre de cycle :
Recouvr. traj.(Q370)	**Q370** = **FACTEUR RECOUVREMENT**
Av. fraisage (Q207) en mm/min	**Q207** = **AVANCE FRAISAGE**
Vit. rot. br.(Q576) en tr/min	**Q576** = **VITESSE ROT. BROCHE**
Type fraisage(Q351)	**Q351**= **MODE FRAISAGE**

La Calcul. Données de coupe OCM calcule uniquement des valeurs pour le fraisage en avalant **Q351**=+1. C'est la raison pour laquelle elle reprend systématiquement la valeur du paramètre **Q351**=+1 dans le paramètre de cycle.

Les données de coupe suivantes sont utiles à des fins d'information et de recommandation :

- Passe latérale en mm
- Avance de la dent FZ en mm
- Vitesse de coupe VC en m/min
- Taux enlèv. copeaux en cm^3/min
- Puissance de broche en kW
- Refroidiss. conseillé

Vous pouvez vous appuyer sur ces valeurs pour voir si votre machine est capable de respecter les conditions de coupe sélectionnées.

Paramètres de processus

Les curseurs de charge mécanique et de charge thermique influencent les forces et les températures qui agissent au niveau des dents. Des valeurs plus élevées augmentent la performance de l'usinage mais augmentent aussi la charge. En déplaçant le curseur, il est possible de jouer sur les différents paramètres de processus.

Une performance d'usinage maximale

Pour une performance maximale, réglez le curseur de la charge mécanique sur 100 % et celui de la charge thermique sur la valeur correspondant au revêtement de l'outil.

Si les limitations définies le permettent, les données de coupe se fient aux limites de charge mécanique et thermique de l'outil. Les outils de grand diamètre (D>=16 mm) peuvent nécessiter de très fortes puissances de broche.

Pour connaître la puissance de broche théoriquement requise, consultez les données de coupe émises.

> Si la puissance admissible de la broche est dépassée, vous pouvez commencer par réduire la charge mécanique à l'aide du curseur puis, éventuellement, réduire la profondeur de passe (a_p).
>
> Notez qu'une broche que, à des vitesses de rotation très élevées, une broche qui fonctionne à une vitesse inférieure à sa vitesse de rotation nominale ne pourra pas atteindre la puissance nominale.
>
> Pour obtenir la meilleure performance possible, il vous faudra aussi veiller à une évacuation optimale des copeaux.

Une charge réduite et une usure moindre

Pour réduire la charge mécanique et l'usure thermique, limitez la charge mécanique à 70 % et la charge thermique à une valeur égale à 70 % du revêtement de votre outil.

En effectuant ces réglages, la charge mécanique et thermique que subira l'outil sera ainsi relativement équilibrée, permettant ainsi généralement à l'outil d'atteindre sa durée d'utilisation maximale. Une charge mécanique plus faible assure un processus plus en douceur, avec moins de vibrations.

Obtenir un résultat optimal

Le fait que les Données de coupe déterminées ne permettent pas d'obtenir un processus d'usinage satisfaisant peut s'expliquer par plusieurs causes.

Une charge mécanique trop importante

En cas de surcharge mécanique, il vous faudra commencer par réduire la force appliquée.

Les signes suivants indiquent qu'il y a une surcharge mécanique :

- Bris au niveau des arêtes des dents de l'outil
- Rupture de la tige de l'outil
- Couple ou puissance de la broche trop élevée
- Forces axiales et radiales trop élevées au niveau du palier de la broche
- Oscillations ou vibrations indésirables
- Oscillations dues à un manque de solidité du serrage
- Oscillations dues à une trop grande saillie de l'outil

Charge thermique trop élevée

En cas de surcharge thermique, vous devrez réduire la température de processus.

Les signes suivants indiquent que l'outil est en surcharge thermique :

- Un phénomène de cratérisation trop important sur la face de coupe
- L'apparition d'étincelles au niveau de l'outil
- Des arêtes de coupe fondues (pour les matériaux qui sont très difficiles à usiner, tels que le titane)

Une quantité de matière (copeaux) enlevée trop faible

Si le temps d'usinage est trop long et qu'il faut le réduire, vous pouvez augmentez la quantité de matière (volume de copeaux) enlevée en réglant le curseur sur une valeur plus élevée.

Si la machine et l'outil ont encore du potentiel non exploité, nous vous recommandons de commencer par régler le curseur de la température de processus sur une valeur plus élevée. Dans un deuxième temps, si possible, vous pourrez régler le curseur des forces de processus sur une valeur plus élevée.

Résolution des problèmes

Le tableau suivant contient la liste de certaines anomalies et des mesures à prendre le cas échéant.

Signe visible	Curseur Charge mécanique outil	Curseur Charge thermique outil	Autres recommandations
Vibrations (par ex. serrage insuffisant ou outils utilisés depuis trop longtemps)	Diminuer	Augmenter, le cas échéant	Vérifier le serrage
Oscillations ou vibrations indésirables	Diminuer	-	
Rupture de l'outil au niveau de la tige	Diminuer	-	Contrôler l'évacuation des copeaux
Bris au niveau des dents de l'outil	Diminuer	-	Contrôler l'évacuation des copeaux
Usure trop importante	Augmenter, le cas échéant	Diminuer	
Apparition d'étincelles au niveau de l'outil	Augmenter, le cas échéant	Diminuer	Vérifier le système de refroidis-sement
Temps d'usinage trop long	Augmenter, le cas échéant	D'abord augmenter	
Charge trop élevée de la broche	Diminuer	-	
Forces axiales trop élevées au niveau du palier de la broche	Diminuer	-	■ Réduire la profondeur de la passe ■ Utiliser l'outil avec un faible angle d'hélice
Forces radiales trop élevées au niveau du palier de la broche	Diminuer	-	

10.5 FINITION EN PROFONDEUR OCM (cycle 273, DIN/ISO: G273, option 167)

Application

Le cycle **273 PROF. FINITION OCM** vous permet de réaliser la finition de la profondeur avec la surépaisseur programmée dans le cycle **271**.

Conditions requises

Avant d'appeler le cycle **273**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Eventuellement le cycle **272 EBAUCHE OCM**

Déroulement du cycle

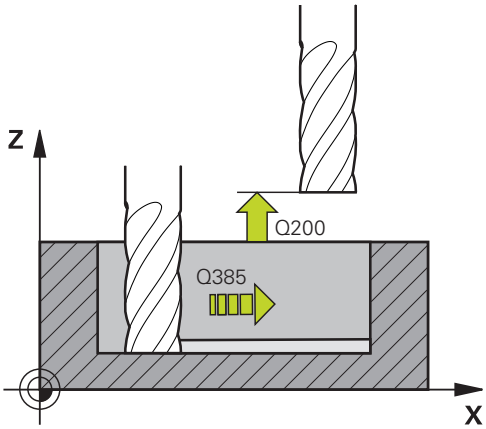
1. La CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité, en avance rapide **FMAX**.
2. Il s'ensuit un mouvement le long de l'axe d'outil avec l'avance, **Q385**.
3. Si l'espace disponible le permet, la CN déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner. Si l'espace est restreint, la CN déplace l'outil verticalement jusqu'à la profondeur.
4. L'outil fraise ensuite la matière qui reste après l'ébauche, autrement dit la surépaisseur de finition.
5. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

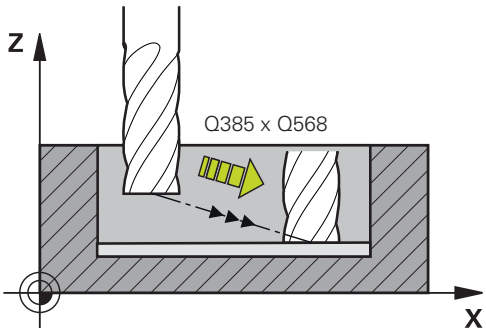
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN détermine automatiquement le point de départ de la finition en profondeur. Le point de départ dépend de la place disponible sur le contour.
- Une finition avec le cycle **273** est toujours réalisée en fraisage en avalant.
- Si vous ne définissez pas le paramètre **Q438 OUTIL D'EVIDEMENT**, la CN émet un message d'erreur.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Si vous utilisez un facteur de recouvrement de trajectoire supérieur à un, il est possible qu'il reste de la matière résiduelle. Vérifier le contour à l'aide du graphique de test et modifier légèrement le facteur de recouvrement de trajectoire. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat souhaité.

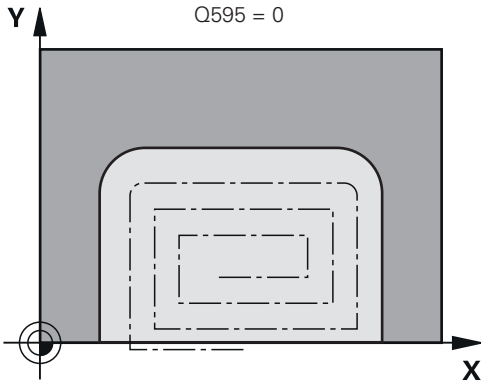
Paramètres du cycle

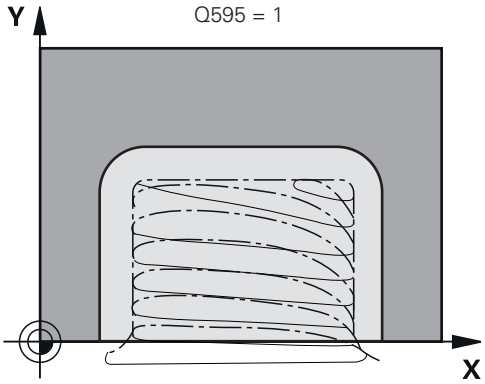
- **Q370 Facteur de recouvrement?** : **Q370** x rayon d'outil permet d'obtenir la passe latérale k. Le recouvrement est considéré comme recouvrement maximal. Pour éviter qu'il ne reste de la matière dans les coins, il est possible de réduire le recouvrement.
  Plage de programmation : de 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition en profondeur, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Facteur d'avance de plongée ?** Facteur de réduction de l'avance **Q385** lors de la passe en profondeur dans la matière.
  Plage de programmation : 0,1 à 1
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position de départ, en mm/min. Cette avance est utilisée sous la surface de coordonnées mais hors du matériau défini.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q438 Numéro/Nom outil d'évidement? Q438** ou **QS438** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'évidement de la poche de contour. Vous avez la possibilité de reprendre directement l'outil de pré-évidement du tableau d'outils, par softkey. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet.
  Q438=-1 : Le dernier outil utilisé est considéré comme un outil d'évidement (comportement par défaut)
  Plage de programmation pour la saisie des numéros : -1 à +32767,9





- **Q595 Stratégie (0/1)?** : stratégie de l'usinage lors de la finition
  0 : stratégie équidistante = avec une distance constante entre les trajectoires
  1 : stratégie avec un angle d'attaque constant
- **Q577 Facteur Rayon d'appr./sortie ?** Facteur qui permet d'influencer le rayon d'approche et de sortie. **Q577** est multiplié avec un rayon d'outil. On obtient ainsi un rayon d'approche et de sortie.
  Plage de programmation : 0,15 à 0,99





Exemple

60 CYCL DEF 273	PROF. FINITION OCM
Q370=+1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION
Q568=+0.3	;FACTEUR DE PLONGEE
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q438=-1	;OUTIL EVIDEMENT
Q595=+1	;STRATEGIE
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE

10.6 FINITION LATERALE OCM (cycle 274, DIN/ISO : G274, option 167)

Application

Le cycle **274 FINITION LATER. OCM** réalise la finition de la surépaisseur latérale programmée dans le cycle **271**. Ce cycle peut être exécuté aussi bien en avalant qu'en opposition.

Conditions requises

Avant d'appeler le cycle **274**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Eventuellement le cycle **272 EBAUCHE OCM**
- au besoin le cycle **273 PROF. FINITION OCM**

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil au point de départ de la position d'approche, au-dessus de la pièce. Cette position dans le plan est obtenu à partir d'une trajectoire circulaire tangentielle sur laquelle la CN déplace l'outil.
2. La CN amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe, avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
3. La CN approche et quitte le contour selon un arc hélicoïdal tangentiel, jusqu'à la fin de la finition de l'ensemble du contour. L'opération de finition s'effectue séparément pour chaque partie de contour.
4. L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

Vous pouvez aussi utiliser le cycle **274** pour le fraisage de contours.

Procédez comme suit :

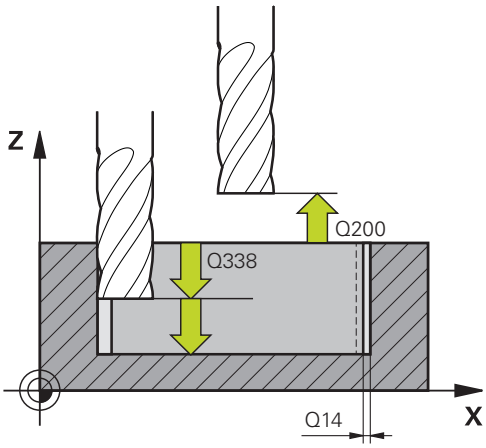
- ▶ Définir le contour à fraiser comme îlot individuel (sans limitation de poche)
- ▶ Dans le cycle **271**, programmer une surépaisseur de finition (**Q368**) qui soit supérieure à la somme de la surépaisseur de finition **Q14** et du rayon de l'outil utilisé

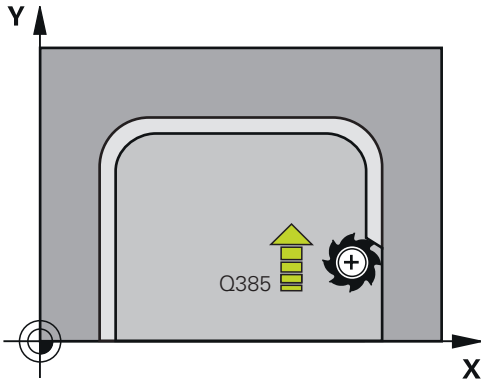
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La surépaisseur latérale **Q14** reste après l'opération de finition. Cette surépaisseur doit toutefois être inférieure à la surépaisseur dans le cycle **271**.
- La CN détermine elle-même le point de départ de la finition. Le point de départ dépend de l'espace disponible sur le contour et de la surépaisseur programmée dans le cycle **271**.
- Si vous ne définissez pas le paramètre **Q438 OUTIL D'EVIDEMENT**, la CN émet un message d'erreur.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Vous pouvez exécuter le cycle avec un outil de rectification.

Paramètres du cycle

- **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. **Q338**=0: finition en une seule passe.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position de départ, en mm/min. Cette avance est utilisée sous la surface de coordonnées mais hors du matériau défini.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q14 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : la surépaisseur latérale **Q14** reste après l'opération de finition. (cette surépaisseur doit être inférieure à la surépaisseur indiquée dans le cycle **271**).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q438 Numéro/Nom outil d'évidement? Q438** ou **QS438** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'évidement de la poche de contour. Vous avez la possibilité de reprendre directement l'outil de pré-évidement du tableau d'outils, par softkey. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet.
  Q438=-1 : Le dernier outil utilisé est considéré comme un outil d'évidement (comportement par défaut)
  Plage de programmation pour la saisie des numéros : -1 à +32767,9
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)





Exemple

61 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM	
Q338=+0	;PASSE DE FINITION
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q438=-1	;NUMÉRO/NOM OUTIL D'ÉVIDEMENT?
Q351=+1	;MODE FRAISAGE

10.7 CHANFREINAGE OCM (cycle 277, DIN/ISO : G277, option 167)

Application

Le cycle **277 OCM CHANFREIN** vous permet d'ébavurer des contours complexes que vous aurez évidé avec des cycles OCM au préalable.

Le cycle respecte les contours adjacents et les limitations qui ont été appelés avec le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou avec des géométries standard 12xx.

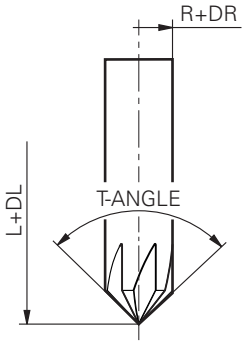
Conditions requises

Pour que la CN puisse exécuter le cycle **277**, vous devez créer l'outil dans le tableau d'outils :

- **L** + **DL** : longueur totale jusqu'à la pointe théorique
- **R** + **DR** : définition du rayon total de l'outil
- **T-ANGLE** : angle de pointe de l'outil

Avant d'appeler le cycle **277**, vous devez également programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou les géométries standard 12xx
- Eventuellement le cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**



Déroulement du cycle

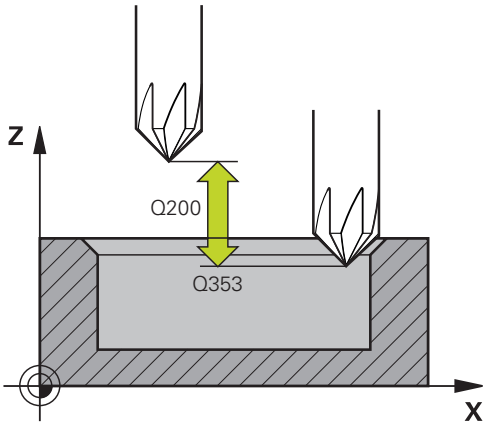
1. L'outil est amené à la **Q260 HAUTEUR DE SECURITE**, en avance rapide. La CN reprend cette donnée du cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou des géométries standard 12xx
2. La CN amène ensuite l'outil jusqu'au point de départ. Celui-ci est automatiquement déterminé sur la base du contour programmé.
3. À l'étape suivante, l'outil est amené à distance d'approche **Q200** avec **FMAX**.
4. L'outil effectue ensuite une plongée verticale à la **PROF. POINTE OUTIL** définie au paramètre **Q353**.
5. La CN approche le contour de manière tangentielle ou perpendiculaire, selon l'espace disponible. La chanfrein est usiné avec l'avance de fraisage définie au paramètre **Q207**.
6. Pour finir, l'outil est dégagé du contour de manière tangentielle ou perpendiculaire, selon l'espace disponible.
7. Lorsqu'il y a plusieurs contours, la CN amène l'outil à la hauteur de sécurité après chaque contour, avant d'approcher le point de départ suivant. Les étapes 3 à 6 sont répétées jusqu'à ce que le contour programmé soit complètement chanfreiné.
8. À la fin de l'usinage, l'outil revient à la **HAUTEUR DE SECURITE** définie au paramètre **Q260**, sur l'axe d'outil.**HAUTEUR DE SECURITE**

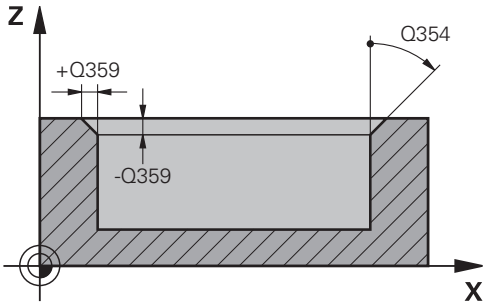
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN détermine elle-même le point de départ du chanfreinage en tenant compte de l'espace disponible.
- Si la valeur du paramètre **Q353 PROF. POINTE OUTIL** est plus petite que celle du paramètre **Q359 LARGEUR CHANFREIN**, la CN émet un message d'erreur.
- Si vous ne définissez pas le paramètre **Q438 OUTIL D'EVIDEMENT**, la CN émet un message d'erreur.
- Mesurez l'outil au niveau de sa pointe théorique.
- La CN surveille le rayon de l'outil. Les parois adjacentes du cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou des cycles de formes **12xx** ne sont pas endommagées.
- Notez que la CN ne contrôle pas l'absence de risque de collision de la pointe théorique de l'outil. En mode **Test de programme**, la CN effectue toujours sa simulation avec la pointe théorique de l'outil. Dans le cas d'outils qui n'ont pas de pointe effective, il se peut alors que la CN simule un programme CN erroné, avec des endommagements de contours.

Paramètres du cycle

- **Q353 Profondeur Pointe de l'outil?** (en incrémental) : distance entre la pointe théorique de l'outil et la surface de coordonnées de la pièce.
  Plage de programmation : -999,9999 à -0,0001
- **Q359 Largeur du chanfrein (-/+)?** (en incrémental) : largeur ou profondeur du chanfrein :
  - : profondeur du chanfrein
  + : largeur du chanfrein
  Plage de programmation : -999,9999 à +999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q438 Numéro/Nom outil d'évidement? Q438** ou **QS438** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a effectué l'évidement de la poche de contour. Vous avez la possibilité de reprendre directement l'outil de pré-évidement du tableau d'outils, par softkey. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet.
  Q438=-1 : Le dernier outil utilisé est considéré comme un outil d'évidement (comportement par défaut)
  Plage de programmation pour la saisie des numéros : -1 à +32767,9
- **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte :
  +1 = Fraisage en avalant
  -1 = Fraisage en opposition
  PREDEF : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- **Q354 Angle du chanfrein?** : angle du chanfrein
  0 : l'angle du chanfrein correspond à la moitié de la valeur de **T-ANGLE** définie dans le tableau d'outils
  >0 : la valeur de l'angle du chanfrein est comparée à celle de **T-ANGLE** dans le tableau d'outils. Si ces deux valeurs ne coïncident pas, la CN émet un message d'erreur.
  Plage de programmation : 0 à 89





Exemple

59 CYCL DEF 277	OCM CHANFREIN
Q353=-1	;PROF. POINTE OUTIL
Q359=+0.2	;LARGEUR CHANFREIN
Q207=+500	;AVANCE FRAISAGE
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q438=-1	;OUTIL EVIDEMENT
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q354=+0	;ANGLE DU CHANFREIN

10.8 Formes OCM standard

Principes de base

La CN vous propose des cycles pour les formes les plus récurrentes. Ces formes peuvent être programmées comme des poches, des îlots ou des limitations.

Les avantages de tels cycles de formes sont les suivants :

- Les formes et les données d'usinage se programment de manière conviviale, sans avoir à programmer individuellement chaque mouvement de trajectoire ;
- Vous avez la possibilité de réutiliser à souhait les formes dont vous avez le plus souvent besoin :
- Pour vos îlots ou vos poches ouvertes, la CN met à votre disposition d'autres cycles qui vous permettent d'en délimiter la forme ;
- Le type de forme "Délimitation" vous permet de fraiser votre forme en transversal.

Une forme redéfinit les données de contour OCM et annule la définition d'un cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** préalable ou la délimitation d'une forme.

La CN vous propose les cycles suivants pour la définition de formes :

- **1271 OCM RECTANGLE**, voir Page 323
- **1272 OCM CERCLE**, voir Page 326
- **1273 OCM RAINURE / TRAV.**, voir Page 328
- **1278 OCM POLYGONE**, voir Page 330

La CN vous propose les cycles suivants pour définir la délimitation d'une forme :

- **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE**, voir Page 333
- **1282 OCM LIMITATION CERCLE**, voir Page 335

10.9 OCM RECTANGLE (cycle 1271, DIN/ISO : G1271, option 167)

Application

Le cycle de forme **1271 OCM RECTANGLE** permet de programmer un rectangle. Vous pouvez vous servir de cette forme pour une poche, un îlot ou une délimitation.

Si vous travaillez avec le cycle **1271**, il vous faudra programmer ceci :

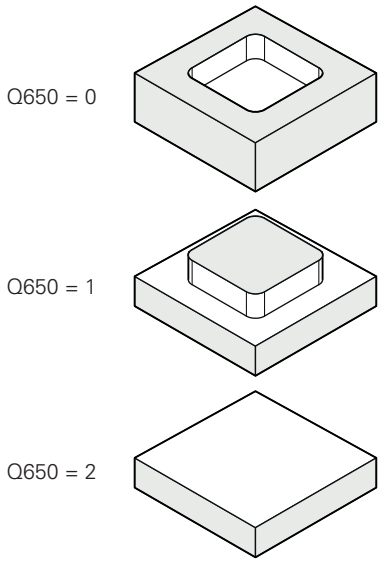
- Cycle **1271 OCM RECTANGLE**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

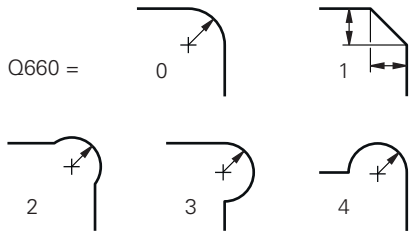
Attention lors de la programmation !

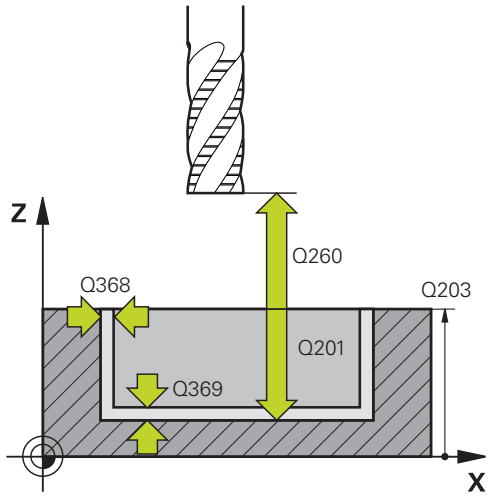
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1271** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1271** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1271** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.
- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.

Paramètres du cycle

- **Q650 Type de figure?** : géométrie de la forme.
  0 : Poche
  1 : Ilot
  2 : Délimitation pour fraisage transversal
- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur du premier côté de la forme, parallèle à l'axe principal.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur du deuxième côté de la forme, parallèle à l'axe auxiliaire.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q660 Type de sommets?** : géométrie des coins :
  0 : Rayon
  1 : Chanfrein
  2 : Fraisage libre du coin, dans le sens de l'axe principal et de l'axe auxiliaire
  3 : Fraisage libre du coin dans le sens de l'axe principal
  4 : Fraisage libre du coin dans le sens de l'axe auxiliaire
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon ou chanfrein du coin de la forme.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q367 Position poche (0/1/2/3/4)?** : position de la forme par rapport à celle de l'outil au moment de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la forme
  1 : position de l'outil = coin inférieur gauche
  2 : position de l'outil = coin inférieur droit
  3 : position de l'outil = coin supérieur droit
  4 : position de l'outil = coin supérieur gauche
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de la forme. Le centre de rotation se trouve au centre de la forme.
  Plage de programmation : -360 à +360
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 0







- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ?** Les rayons intérieurs obtenus sur le contour sont le résultat du rayon de l'outil additionné au produit du rayon de l'outil et de **Q578**.
  Plage de programmation : 0,05 à 0,99

Exemple

```
59 CYCL DEF 1271  OCM RECTANGLE
    Q650=+1     ;TYPE DE FIGURE
    Q218=+60    ;1ER COTE
    Q219=+40    ;2EME COTE
    Q660=+0     ;TYPE DE SOMMETS
    Q220=+0     ;RAYON D'ANGLE
    Q367=+0     ;POSITION POCHE
    Q224=+0     ;POSITION ANGULAIRE
    Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
    Q201=-10    ;PROFONDEUR
    Q368=+0     ;SUREPAIS. LATERALE
    Q369=+0     ;SUREP. DE
                 PROFONDEUR
    Q260=+50    ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q578=+0.2   ;FACTEUR COIN
                 INTERIEUR
```

10.10 OCM CERCLE (cycle 1272, DIN/ISO : G1272, option 167)

Application

Le cycle de forme **1272 OCM CERCLE** permet de programmer un cercle. Vous pouvez vous servir de cette forme pour une poche, un îlot ou une délimitation.

Si vous travaillez avec le cycle **1272**, il vous faudra programmer ceci :

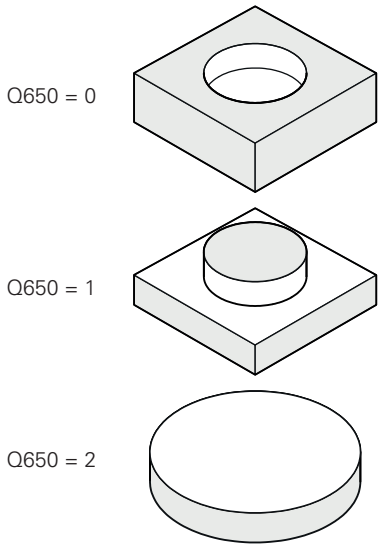
- Cycle **1272 OCM CERCLE**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

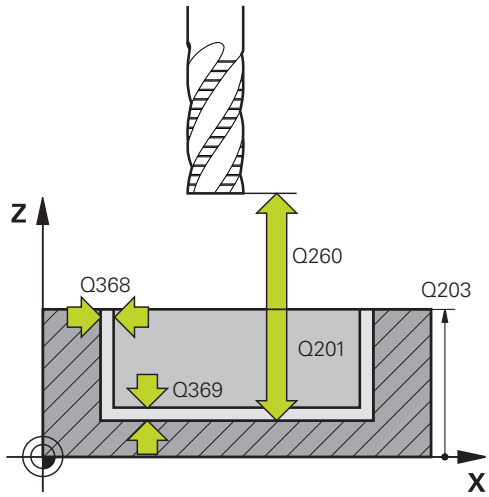
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1272** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1272** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1272** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.
- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.

Paramètres du cycle

- **Q650 Type de figure?** : géométrie de la forme.
  0 : Poche
  1 : Ilot
  2 : Délimitation pour fraisage transversal
- **Q223 Diamètre du cercle?** : diamètre du cercle fini.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q367 Position poche (0/1/2/3/4)?** : position de la forme par rapport à celle de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la forme
  1 : position de l'outil = transition du quadrant à 90°
  2 : position de l'outil = transition du quadrant à 0°
  3 : position de l'outil = transition du quadrant à 270°
  4 : position de l'outil = transition du quadrant à 180°
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 0
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ?** : Le rayon minimal d'une poche circulaire s'obtient en additionnant le rayon de l'outil avec le résultat du produit du rayon de l'outil et de la valeur du paramètre **Q578**.
  Plage de programmation : 0,05 à 0,99





Exemple

59 CYCL DEF 1272 OCM CERCLE	
Q650=+0	;TYPE DE FIGURE
Q223=+50	;DIAMETRE DU CERCLE
Q367=+0	;POSITION POCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q368=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q369=+0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q578=+0.2	;FACTEUR COIN INTERIEUR

10.11 OCM RAINURE / TRAVERSE (cycle 1273, DIN/ISO : G1273, option 167)

Application

Le cycle de forme **1273 OCM RAINURE / TRAV.** permet de programmer une rainure ou une traverse. Il permet aussi de programmer une délimitation en prévision d'un fraisage transversal.

Si vous travaillez avec le cycle **1273**, il vous faudra programmer ceci :

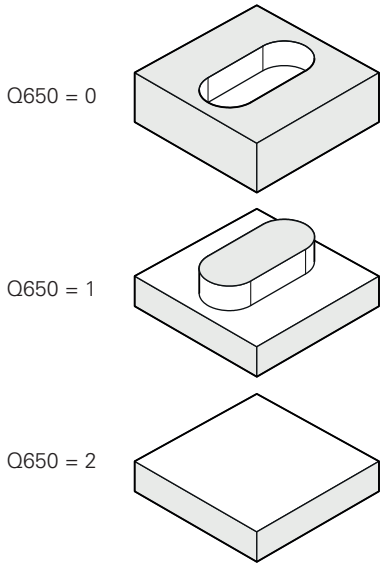
- Cycle **1273 OCM RAINURE / TRAV.**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

Attention lors de la programmation !

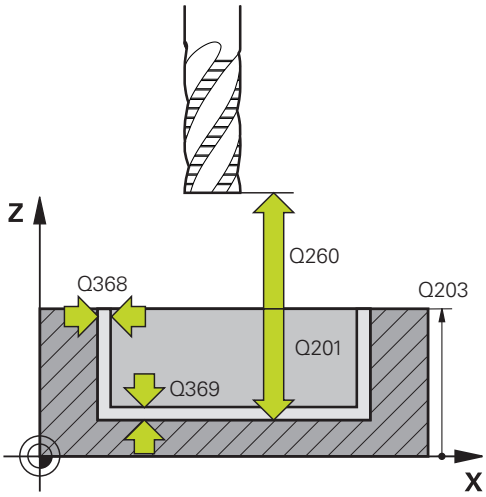
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1273** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1273** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1273** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.
- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.

Paramètres du cycle

- **Q650 Type de figure?** : géométrie de la forme.
  0 : Poche
  1 : Ilot
  2 : Délimitation pour fraisage transversal
- **Q219 Largeur de la rainure?** (en incrémental) : largeur de la rainure ou de la traverse parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q218 Longueur de la rainure?** (en incrémental) : longueur de la rainure ou de la traverse parallèle à l'axe principal du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999



- **Q367 Position rainure (0/1/2/3/4)?** : position de la forme par rapport à celle de l'outil lors de l'appel de cycle :
  0 : position de l'outil = centre de la forme
  1 : position de l'outil = extrémité gauche de la forme
  2 : position de l'outil = centre du cercle gauche
  3 : position de l'outil = centre du cercle droit
  4 : position de l'outil = extrémité droite de la forme
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de la forme. Le centre de rotation se trouve au centre de la forme.
  Plage de programmation : -360 à +360
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 0
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ?** : le rayon minimal d'une rainure (= largeur de la rainure) est obtenu en additionnant le rayon de l'outil avec le résultat du produit du rayon de l'outil et de la valeur du paramètre **Q578**.
  Plage de programmation : 0,05 à 0,99



Exemple

59 CYCL DEF 1273 OCM RAINURE / TRAV.	
Q650=+0	;TYPE DE FIGURE
Q219=+10	;LARGEUR RAINURE
Q218=+60	;LONGUEUR RAINURE
Q367=+0	;POSITION RAINURE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q368=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q369=+0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q578=+0.2	;FACTEUR COIN INTERIEUR

10.12 OCM POLYGONE (cycle 1278, DIN/ISO: G1278, option 167)

Application

Le cycle de forme **1278 OCM POLYGONE** permet de programmer un polygone. Vous pouvez vous servir de cette forme pour une poche, un îlot ou une délimitation.

Si vous travaillez avec le cycle **1278**, il vous faudra programmer ceci :

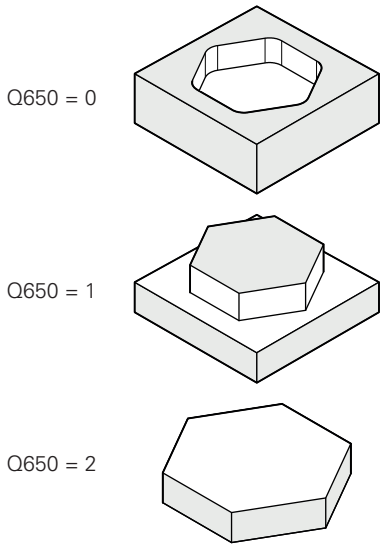
- Cycle **1278 OCM POLYGONE**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

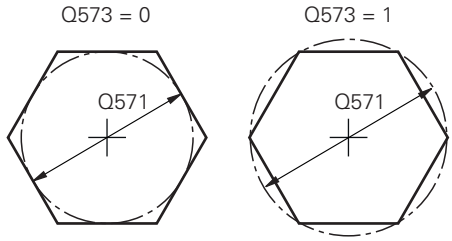
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1278** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1278** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1278** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.
- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.

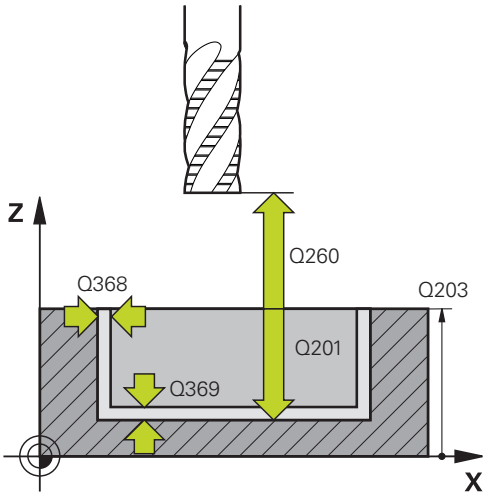
Paramètres du cycle

- **Q650 Type de figure?** : géométrie de la forme.
  0 : Poche
  1 : Ilot
  2 : Délimitation pour fraisage transversal
- **Q573 Cercle insc./Cercle circ. (0/1)?** : Vous indiquez ici si la cotation **Q571** doit se référer au cercle inscrit ou au cercle circonscrit :
  0 : La cotation se réfère au cercle inscrit.
  1 : La cotation se réfère au cercle circonscrit.
- **Q571 Diamètre du cercle de référence?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre du cercle de référence. Vous devez définir au paramètre **Q573** si le diamètre indiqué se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit.
  Plage de programmation : 0 à 99999.9999
- **Q572 Nombre de sommets?** : vous indiquez ici le nombre de coins (angles) du polygone. La CN répartit toujours uniformément les coins sur le polygone.
  Plage de programmation : 3 à 30
- **Q660 Type de sommets?** : géométrie des coins :
  0 : Rayon
  1 : Chanfrein
- **Q220 Rayon d'angle?** : rayon ou chanfrein du coin de la forme.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de la forme. Le centre de rotation se trouve au centre de la forme.
  Plage de programmation : -360 à +360
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 0
- **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999





- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ?** Les rayons intérieurs obtenus sur le contour sont le résultat du rayon de l'outil additionné au produit du rayon de l'outil et de **Q578**.
  Plage de programmation : 0,05 à 0,99



Exemple

59 CYCL DEF 1278 OCM POLYGONE	
Q650=+0	;TYPE DE FIGURE
Q573=+0	;CERCLE DE REFERENCE
Q571=+50	;DIAM. CERCLE DE REF.
Q572=+6	;NOMBRE DE SOMMETS
Q660=+0	;TYPE DE SOMMETS
Q220=+0	;RAYON D'ANGLE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q201=-10	;PROFONDEUR
Q368=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q369=+0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE
Q578=+0.2	;FACTEUR COIN INTERIEUR

10.13 OCM DELIMITATION RECTANGLE (cycle 1281, DIN/ISO: G1281, option 167)

Application

Le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** permet de programmer un cadre délimitant la forme d'un rectangle. Ce cycle permet de définir la délimitation extérieure d'une poche ouverte qui aura été programmée à l'aide d'une forme OCM standard au préalable.

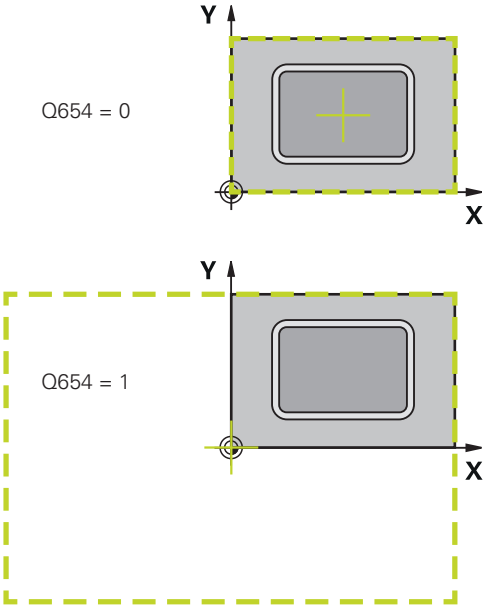
Il agit dès lors que vous programmez le paramètre de cycle **Q650 TYPE DE FIGURE** avec une valeur 0 (poche) ou 1 (îlot) dans un cycle OCM standard.

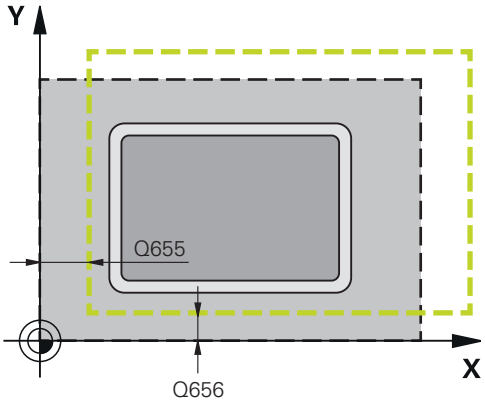
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1281** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1281** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations relatives à la délimitation qui figurent dans le cycle **1281** valent pour les cycles d'usinage OCM **1271** à **1273** et **1278**.

Paramètres du cycle

- **Q651 Longueur de l'axe principal?** : longueur du premier côté de la forme, parallèle à l'axe principal.
  Plage de programmation : 0,001 à 9999,999
- **Q652 Longueur de l'axe auxiliaire?** : longueur du deuxième côté de la forme, parallèle à l'axe auxiliaire.
  Plage de programmation : 0,001 à 9999,999
- **Q654 Réf. de position pour la figure?** : référence de la position du centre :
  0 : Le centre de la délimitation se réfère au centre du contour d'usinage.
  1 : Le centre de la délimitation se réfère au point zéro.
- **Q655 Décalage de l'axe principal?** : décalage de la délimitation du rectangle sur l'axe principal.
  Plage de programmation : -999,999 à +999,999
- **Q656 Décalage de l'axe auxiliaire?** : décalage de la délimitation du rectangle sur l'axe auxiliaire.
  Plage de programmation : -999,999 à +999,999





Exemple

```
59 CYCL DEF 1281  OCM LIMITATION
   RECTANGLE
   Q651=+50   ;LONGUEUR 1
   Q652=+50   ;LONGUEUR 2
   Q654=+0    ;REF. DE POSITION
   Q655=+0    ;DECALAGE 1
   Q656=+0    ;DECALAGE 2
```

10.14 OCM DELIMITATION CERCLE (cycle 1282, DIN/ISO : G1282, option 167)

Application

Le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE** permet de programmer un cadre délimitant la forme d'un cercle. Ce cycle permet de définir la délimitation extérieure d'une poche ouverte qui aura été programmée à l'aide d'une forme OCM standard au préalable.

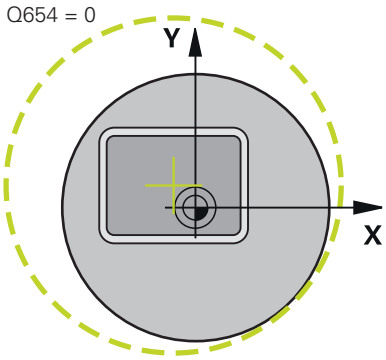
Il agit dès lors que vous programmez le paramètre de cycle **Q650 TYPE DE FIGURE** avec une valeur **0** (poche) ou **1** (îlot) dans un cycle OCM standard.

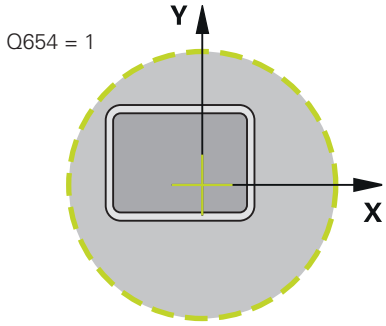
Attention lors de la programmation !

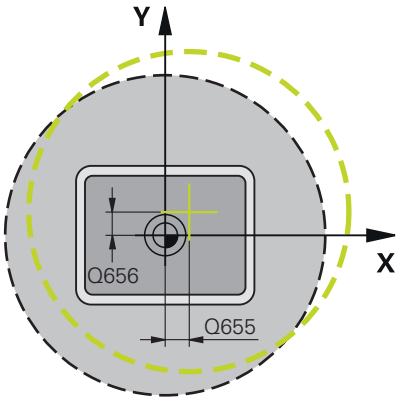
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1282** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1282** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations relatives à la délimitation qui figurent dans le cycle **1282** valent pour les cycles d'usinage OCM **1271** à **1273** et **1278**.

Paramètres du cycle

- **Q653 Diamètres?** : diamètre du cercle de délimitation
  Plage de programmation : 0,001 à 9999,999
- **Q654 Réf. de position pour la figure?** : référence de la position du centre :
  0 : Le centre de la délimitation se réfère au centre du contour d'usinage.
  1 : Le centre de la délimitation se réfère au point zéro.
- **Q655 Décalage de l'axe principal?** : décalage de la délimitation du rectangle sur l'axe principal.
  Plage de programmation : -999,999 à +999,999
- **Q656 Décalage de l'axe auxiliaire?** : décalage de la délimitation du rectangle sur l'axe auxiliaire.
  Plage de programmation : -999,999 à +999,999







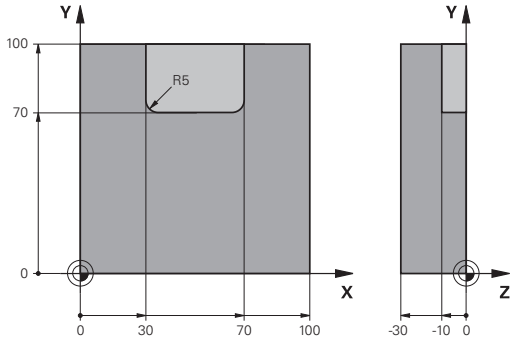
Exemple

59 CYCL DEF 1282 OCM LIMITATION CERCLE
Q653=+50 ;DIAMETRE
Q654=+0 ;REF. DE POSITION
Q655=+0 ;DECALAGE 1
Q656=+0 ;DECALAGE 2

10.15 Exemples de programmation

Exemple : Poche ouverte et reprise d'évidement avec des cycles OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. Une poche ouverte est programmée. Celle-ci est définie à l'aide d'un îlot et d'une délimitation. L'usinage inclut l'ébauche et la finition d'une poche ouverte.



Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 20 mm
- Définir **CONTOUR DEF**
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 8 mm
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise de finition Ø 6 mm
- Définition et appel du cycle **273**
- Définition et appel du cycle **274**

0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Appel d'outil, diamètre 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	Définition des paramètres d'usinage
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q368=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q369=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR	
Q569=+1 ;LIMITE OUVERTE	
9 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	Définir le cycle d'ébauche
Q202=+10 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q207=+6500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=+0 ;OUTIL EVIDEMENT	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	

Q576=+6500 ;VITESSE ROT. BROCHE	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE	
Q575=+0 ;STRATEGIE DE PASSES	
10 CYCL CALL	Appel du cycle
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Appel d'outil, diamètre 8 mm
12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	Définir le cycle d'ébauche
Q202=+10 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q207=+6000 ;AVANCE FRAISAGE	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
QS438="MILL_D20";OUTIL EVIDEMENT	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q576=+10000 ;VITESSE ROT. BROCHE	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE	
Q575=+0 ;STRATEGIE DE PASSES	
16 CYCL CALL	Appel du cycle
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Appel d'outil, diamètre 6 mm
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM	Définir la profondeur du cycle d'ébauche
Q370=+0.8 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q385= AUTO ;AVANCE DE FINITION	
Q568=+0.3 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT	
22 CYCL CALL	Appel du cycle
23 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM	Définir le cycle de finition latérale
Q338=+0 ;PASSE DE FINITION	
Q385= AUTO ;AVANCE DE FINITION	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
QS438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
24 CYCL CALL	Appel du cycle

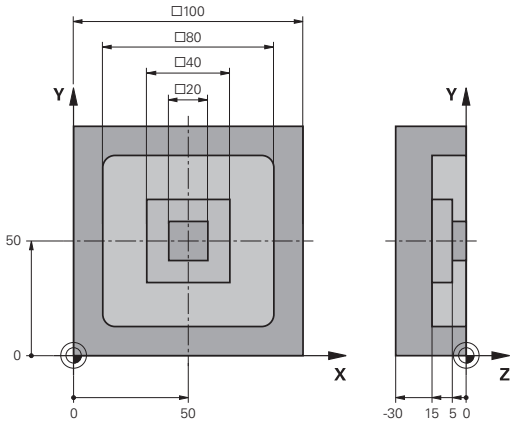
25 M30	Fin du programme
26 LBL 1	Sous-programme de contour 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Sous-programme de contour 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Exemple : Différentes profondeurs avec des cycles OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. Une poche et deux îlots de hauteurs différentes sont définis. L'usinage inclut l'ébauche et la finition d'un contour.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 10 mm
- Définir **CONTOUR DEF**
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise de finition Ø 6 mm
- Définition et appel du cycle **273**
- Définition et appel du cycle **274**



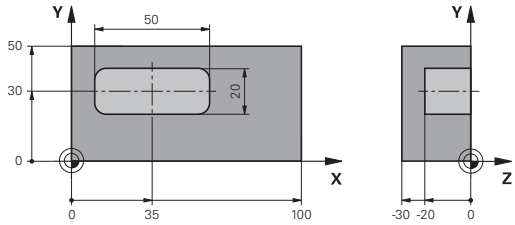
0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Appel d'outil, diamètre 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	Définition des paramètres d'usinage
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q368=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q369=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR	
Q569=+0 ;LIMITE OUVERTE	
8 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	Définir le cycle d'ébauche
Q202=+20 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q207=+6500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=+0 ;OUTIL EVIDEMENT	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q576=+10000 ;VITESSE ROT. BROCHE	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE	
Q575=+1 ;STRATEGIE DE PASSES	
9 CYCL CALL	Appel du cycle

10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Appel d'outil, diamètre 6 mm
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM	Définir la profondeur du cycle d'ébauche
Q370=+0.8 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q385= AUTO ;AVANCE DE FINITION	
Q568=+0.3 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT	
15 CYCL CALL	Appel du cycle
16 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM	Définir le cycle de finition latérale
Q338=+0 ;PASSE DE FINITION	
Q385= AUTO ;AVANCE DE FINITION	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
QS438="MILL_D10";OUTIL EVIDEMENT	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
17 CYCL CALL	Appel du cycle
18 M30	Fin du programme
19 LBL 1	Sous-programme de contour 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Sous-programme de contour 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Sous-programme de contour 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	

```
40 END PGM OCM_DEPTH MM
```

Exemple : Fraisage transversal et reprise d'évidement avec des cycles OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. Une surface est fraisée en transversal à l'aide d'une délimitation et d'un îlot définis. Une poche est également fraisée ; celle-ci présente une surépaisseur pour un petit outil d'ébauche.



Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 12 mm
- Définir **CONTOUR DEF**
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 8 mm
- Définition et rappel du cycle **272**

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Appel d'outil, diamètre 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	Définition des paramètres d'usinage
Q203=+2 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q201=-22 ;PROFONDEUR	
Q368=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q369=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR	
Q569=+1 ;LIMITE OUVERTE	
6 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	Définir le cycle d'ébauche
Q202=+24 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q207=+8000 ;AVANCE FRAISAGE	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q576=+8000 ;VITESSE ROT. BROCHE	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE	
Q575=+0 ;STRATEGIE DE PASSES	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Appel de cycles
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Appel d'outil, diamètre 8 mm

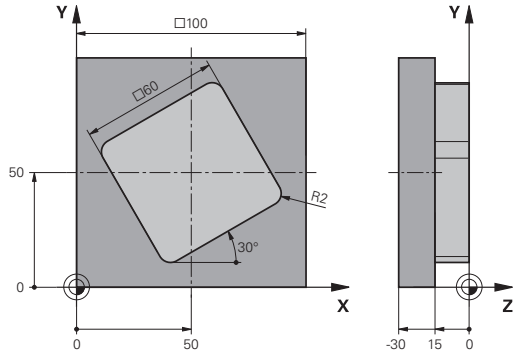
10 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	Définition de la reprise d'usinage avec le cycle d'ébauche
Q202=+25 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q207= 6500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
QS438="MILL_D12";OUTIL EVIDEMENT	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q576=+10000 ;VITESSE ROT. BROCHE	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE	
Q575=+0 ;STRATEGIE DE PASSES	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Appel de cycles
13 M30	Fin du programme
14 LBL "FRAME"	Sous-programme de contour FRAME
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Sous-programme de contour POCKET
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Exemple : Contour avec des cycles de forme OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. L'usinage inclut l'ébauche et la finition d'un îlot.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 8 mm
- Définition du cycle **1271**
- Définition du cycle **1281**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise de finition Ø 8 mm
- Définition et appel du cycle **273**
- Définition et appel du cycle **274**



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Appel d'outil, diamètre 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE	Définition de la forme OCM
Q650=+1 ;TYPE DE FIGURE	
Q218=+60 ;1ER COTE	
Q219=+60 ;2EME COTE	
Q660=+0 ;TYPE DE SOMMETS	
Q220=+2 ;RAYON D'ANGLE	
Q367=+0 ;POSITION POCHE	
Q224=+30 ;POSITION ANGULAIRE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q368=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q369=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR	
6 CYCL DEF 1281 OCM LIMITATION RECTANGLE	Définition de la délimitation rectangulaire OCM
Q651=+100 ;LONGUEUR 1	
Q652=+100 ;LONGUEUR 2	
Q654=+0 ;REF. DE POSITION	
Q655=+0 ;DECALAGE 1	
Q656=+0 ;DECALAGE 2	
7 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	Définir le cycle d'ébauche
Q202=+20 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q370=+0.424 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q207=+6800 ;AVANCE FRAISAGE	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	

Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=+0 ;OUTIL EVIDEMENT	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q576=+10000 ;VITESSE ROT. BROCHE	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE	
Q575=+1 ;STRATEGIE DE PASSES	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Positionnement et appel de cycle
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Appel d'outil, diamètre 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM	Définir la profondeur du cycle d'ébauche
Q370=+0.8 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q385= AUTO ;AVANCE DE FINITION	
Q568=+0.3 ;FACTEUR DE PLONGEE	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT	
Q595=+1 ;STRATEGIE	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Positionnement et appel de cycle
13 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM	Définir le cycle de finition latérale
Q338=+15 ;PASSE DE FINITION	
Q385= AUTO ;AVANCE DE FINITION	
Q253= AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
QS438="MILL_D8" ;OUTIL EVIDEMENT	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Positionnement et appel de cycle
15 M30	Fin du programme
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Cycles :
Pourtour cylindrique

11.1 Principes de base

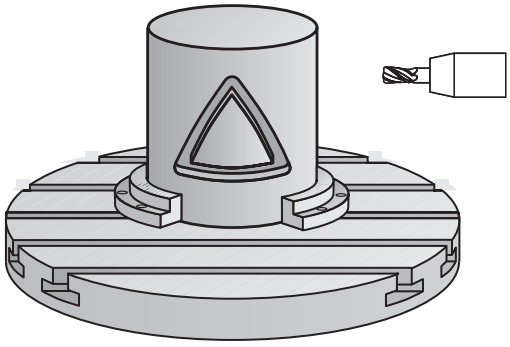
Résumé des cycles sur corps d'un cylindre

Softkey	Cycle	Page
	POURTOUR CYLINDRIQUE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option 8) ■ Fraisage de rainures de guidage sur le pourtour cylindrique ■ La largeur de la rainure est égale au rayon de l'outil.	349
	POURTOUR CYLINDRIQUE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO : G128, option 8) ■ Fraisage de rainures de guidage sur le pourtour cylindrique ■ Renseignement de la largeur de la rainure	352
	POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de traverse (cycle 29, DIN/ISO : G129, option 8) ■ Fraisage d'une traverse sur le pourtour cylindrique ■ Renseignement de la largeur de la traverse	357
	CONTOUR POURTOUR CYLINDRIQUE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option 8) ■ Fraisage d'un contour sur le pourtour cylindrique	360

11.2 POURTOUR CYLINDRIQUE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option 8)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

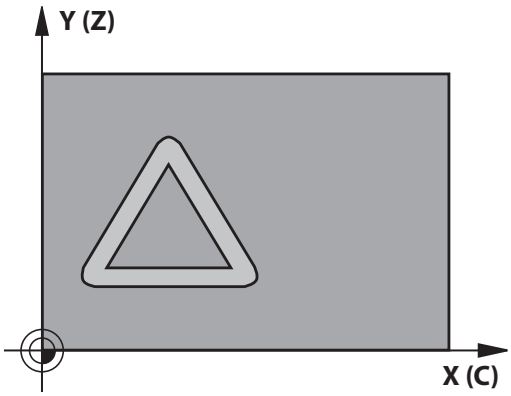


Ce cycle permet de transférer le développé d'un contour défini sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle **28** si vous souhaitez fraiser des rainures de guidage sur le cylindre.

Le contour est décrit dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle **14 CONTOUR**.

Dans le sous-programme, vous définissez toujours le contour avec les coordonnées X et Y, quels que soient les axes rotatifs qui équipent votre machine. La définition du contour est ainsi indépendante de la configuration de votre machine. Vous disposez des fonctions de contournage **L**, **CHF**, **CR**, **RND** et **CT**.

Vous pouvez programmer les données de l'axe rotatif (coordonnées X) en degrés ou en mm (inch), au choix (à définir avec **Q17** lors de la Définition du cycle).



Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur de finition n'est alors pas prise en compte.
2 L'outil usine à la première profondeur de passe en suivant le contour programmé, selon l'avance de fraisage **Q12**.
3 À la fin du contour, la CN amène l'outil à la distance d'approche, avant de le ramener au point de plongée.
4 Les étapes 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée **Q1** soit atteinte.
5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

Remarque sur l'utilisation :
- Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.
- La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).
- L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle. Si cela n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur. Le cas échéant, il faudra commuter la cinématique.
- Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.
- La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

> Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du pourtour ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

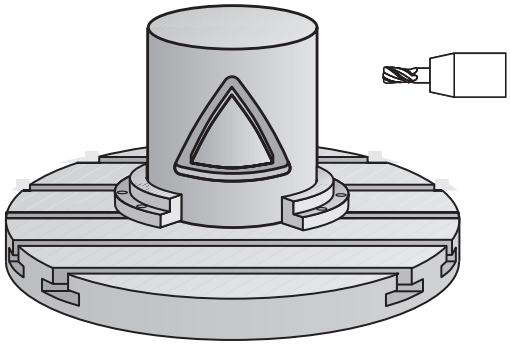
Exemple

```
63 CYCL DEF 27  CORPS DU CYLINDRE
    Q1=-8        ;PROFONDEUR FRAISAGE
    Q3=+0        ;SUREPAIS. LATERALE
    Q6=+0        ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q10=+3       ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q11=100      ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q12=350      ;AVANCE EVIDEMENT
    Q16=25       ;RAYON
    Q17=0        ;UNITE DE MESURE
```

11.3 POURTOUR CYLINDRIQUE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO : G128, option 8)

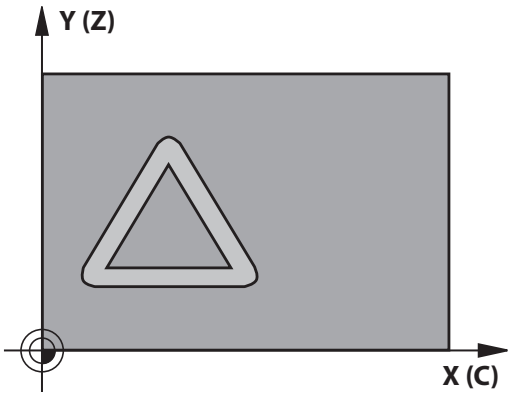
Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'une rainure de guidage sur le corps d'un cylindre. Contrairement au cycle **27**, avec ce cycle, la CN met en place l'outil de manière à ce que, avec la correction de rayon activée, les parois soient presque parallèles entre elles. Vous obtenez des parois parfaitement parallèles en utilisant un outil dont la taille correspond exactement à la largeur de la rainure.

Plus l'outil est petit en comparaison avec la largeur de la rainure et plus l'on constatera de déformations sur les trajectoires circulaires et les droites obliques. Pour réduire au maximum les déformations dues à ce procédé d'usinage, vous pouvez définir le paramètre **Q21**. Ce paramètre indique la tolérance entre la rainure usinée et la rainure à réaliser, avec un outil dont le diamètre est égal à la largeur de la rainure.



Programmez la trajectoire centrale du contour en indiquant la correction du rayon d'outil. La correction de rayon vous permet de définir si la commande réalise la rainure en avalant ou en opposition.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil au-dessus du point de plongée.
2 La commande déplace l'outil en verticale, à la première profondeur de passe. L'approche se fait de manière tangentielle ou bien en ligne droite avec l'avance de fraisage **Q12**. Le comportement d'approche dépend du paramètre **ConfigDatum CfgGeoCycle** (n°201000) **apprDepCylWall** (n°201004).
3 Pour la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage **Q12** le long de la paroi de la rainure, en tenant compte de la surépaisseur de finition.
4 À la fin du contour, la CN décale l'outil au niveau de la paroi opposée, puis le ramène au point de plongée.
5 Les phases 2 et 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée **Q1** soit atteinte.
6 Une fois que vous avez défini la tolérance **Q21**, la CN procède à la reprise d'usinage pour permettre d'obtenir le meilleur parallélisme possible entre les parois de la rainure.
7 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

Informations relatives à l'utilisation :

Définissez le comportement d'approche via le paramètre **apprDepCylWall** (n°201004)

- CircleTangential :
  pour exécuter une approche et une sortie tangentielles
- LineNormal : le déplacement jusqu'au point de départ du contour s'effectue en ligne droite.

- Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Attention lors de la programmation !

Ce cycle exécute un usinage en incliné. Pour pouvoir exécuter ce cycle, il faut que le premier axe de la machine qui se trouve sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si la broche n'est pas activée au moment de l'appel d'outil.

- Régler le paramètre **displaySpindleErr** (n°201002) sur On ou Off selon que voulez que la commande émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

A la fin, la commande ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas forcément à la position initiale !

- Contrôler les mouvements de déplacement de la machine
- La simulation permet de contrôler la position finale de l'outil après l'exécution du cycle.
- Une fois le cycle exécuté, programmer des coordonnées absolues (et non en incrémental)

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).
- L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle.
- Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.
- La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. La surépaisseur de finition diminue la largeur de la rainure du double de la valeur renseignée.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)
- **Q20 Largeur rainure?** : largeur de la rainure à réaliser.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

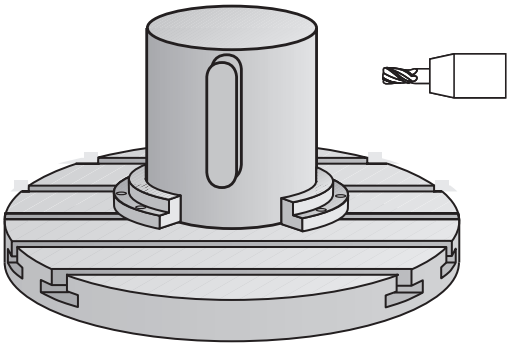
63 CYCL DEF 28	CORPS DU CYLINDRE
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR RAINURE
Q21=0	;TOLERANCE

- **Q21 Tolérance?** : si vous utilisez un outil plus petit que la largeur de rainure **Q20** programmée, les déplacements de l'outil entraîneront des déformations sur la paroi de la rainure, au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous avez défini une tolérance **Q21**, la CN approche la rainure selon une procédure de fraisage supplémentaire, comme si vous aviez fraisé la rainure avec un outil dont la taille est parfaitement égale à la largeur de la rainure. Avec **Q21**, vous définissez l'écart autorisé par rapport à cette rainure idéale. Le nombre de reprises d'usinage dépend du rayon du cylindre, de l'outil utilisé et de la profondeur de la rainure. Plus la tolérance définie est faible, plus la rainure sera précise et plus la reprise d'usinage sera longue.
  Recommandation : utiliser une tolérance de 0.02 mm.
  Fonction inactive : entrer 0 (configuration par défaut).
  Plage de programmation de la tolérance comprise entre 0,0001 et 9,9999

11.4 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de traverse (cycle 29, DIN/ISO : G129, option 8)

Application

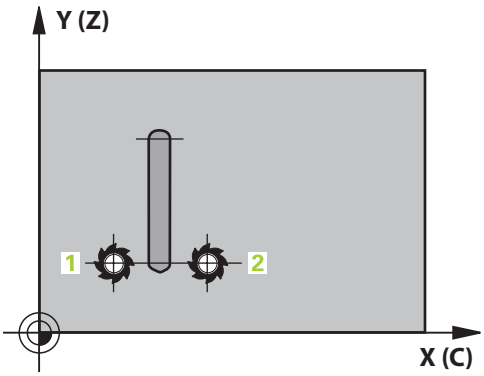
> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'un îlot donné sur le pourtour d'un cylindre. La commande positionne l'outil de manière à ce que les parois soient toujours parallèles avec la correction d'outil activée. Programmez la trajectoire du centre de l'îlot en renseignant la correction du rayon d'outil. En appliquant la correction de rayon, vous indiquez si la commande doit réaliser l'îlot en avalant ou en opposition.

Aux extrémités de l'îlot, la commande ajoute toujours un demi-cercle dont le rayon correspond à la moitié de la largeur de l'îlot.

Déroulement du cycle



1 La CN positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La CN calcule le point de départ à partir de la largeur de l'îlot et du diamètre de l'outil. Il est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour, décalé de la moitié de la largeur de l'îlot et de la valeur du diamètre de l'outil. La correction du rayon détermine si le déplacement doit commencer à gauche (**1**, RL=en avalant) ou à droite de l'îlot (**2**, RR=en opposition).
2 Une fois que la CN a positionné l'outil à la première profondeur de passe, l'outil se déplace sur un arc de cercle tangentiel à la paroi de la traverse, avec l'avance de fraisage **Q12**. Le cas échéant, la surépaisseur de finition est prise en compte.
3 À la première profondeur de passe, l'outil fraise selon l'avance de fraisage **Q12** le long de la paroi de la traverse, jusqu'à ce que le tenon soit entièrement usiné.
4 L'outil s'éloigne ensuite tangentiellement de la paroi de la traverse avant de revenir au point de départ de l'usinage.
5 Les étapes 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée **Q1** soit atteinte.
6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

> Remarque sur l'utilisation :
> - Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Attention lors de la programmation !

Ce cycle exécute un usinage en incliné. Pour pouvoir exécuter ce cycle, il faut que le premier axe de la machine qui se trouve sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si la broche n'est pas activée au moment de l'appel d'outil.

- Régler le paramètre **displaySpindleErr** (n°201002) sur On ou Off selon que voulez que la commande émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).
- L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle. Si cela n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur. Le cas échéant, il faudra commuter la cinématique.
- La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la traverse. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'ilot oblong du double de la valeur renseignée.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)
- **Q20 Largeur oblong?** : largeur de la traverse à réaliser.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

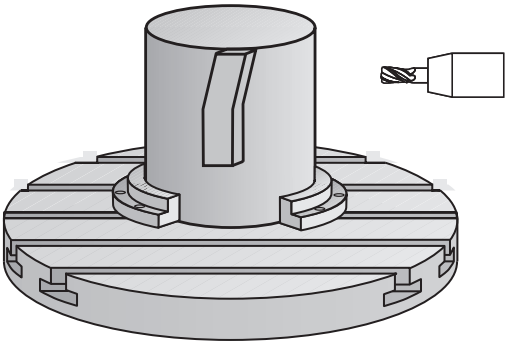
Exemple

```
63 CYCL DEF 29  CORPS CYLIND.
   OBLONG
   Q1=-8        ;PROFONDEUR FRAISAGE
   Q3=+0        ;SUREPAIS. LATERALE
   Q6=+0        ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q10=+3       ;PROFONDEUR DE PASSE
   Q11=100      ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q12=350      ;AVANCE EVIDEMENT
   Q16=25       ;RAYON
   Q17=0        ;UNITE DE MESURE
   Q20=12       ;LARGEUR OBLONG
```

11.5 CONTOUR POURTOUR CYLINDRIQUE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option 8)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet d'usiner un contour sur le pourtour d'un cylindre. Pour cela, vous définissez le contour sur le développé d'un cylindre. La commande positionne l'outil dans ce cycle de manière à ce que, avec la correction de rayon active, la paroi du contour fraisé soit parallèle à l'axe du cylindre.

Le contour est décrit dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle **14 CONTOUR**.

Dans le sous-programme, vous définissez toujours le contour avec les coordonnées X et Y, quels que soient les axes rotatifs qui équipent votre machine. La définition du contour est ainsi indépendante de la configuration de votre machine. Vous disposez des fonctions de contournage **L**, **CHF**, **CR**, **RND** et **CT**.

Contrairement aux cycles **28** et **29**, vous définissez le contour réel à usiner dans le sous-programme de contour.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La CN place le point de départ avec un décalage de la valeur du diamètre de l'outil, à coté du premier point défini dans le sous-programme de contour.

2 La CN déplace ensuite l'outil verticalement pour l'amener à la première profondeur de passe. L'approche se fait de manière tangentielle ou bien en ligne droite avec l'avance de fraisage **Q12**. Au besoin, la surépaisseur de finition est prise en compte. (Le comportement d'approche dépend du paramètre **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **apprDepCylWall** (n °201004).)

3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage **Q12** le long du contour, jusqu'à ce que le tracé de contour défini soit entièrement usiné.

4 L'outil s'éloigne ensuite de la paroi du oblong de manière tangentielle et revient au point de départ de l'usinage.

5 Les étapes 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée **Q1** soit atteinte.

6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.

Informations relatives à l'utilisation :

Définissez le comportement d'approche via le paramètre **apprDepCylWall** (n°201004)

- CircleTangential :
  pour exécuter une approche et une sortie tangentielles
- LineNormal : le déplacement jusqu'au point de départ du contour s'effectue en ligne droite.

- Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Attention lors de la programmation !

Ce cycle exécute un usinage en incliné. Pour pouvoir exécuter ce cycle, il faut que le premier axe de la machine qui se trouve sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si la broche n'est pas activée au moment de l'appel d'outil.

- Régler le paramètre **displaySpindleErr** (n°201002) sur On ou Off selon que voulez que la commande émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle.
- La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Paramètres du cycle

- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du pourtour ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

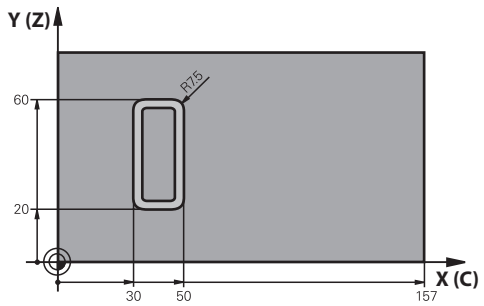
Exemple

```
63 CYCL DEF 39  CONT. SURF.
   CYLINDRE
   Q1=-8        ;PROFONDEUR FRAISAGE
   Q3=+0        ;SUREPAIS. LATERALE
   Q6=+0        ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q10=+3       ;PROFONDEUR DE PASSE
   Q11=100      ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q12=350      ;AVANCE EVIDEMENT
   Q16=25       ;RAYON
   Q17=0        ;UNITE DE MESURE
```

11.6 Exemples de programmation

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27

- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire
- Le point d'origine se trouve sur la face inférieure, au centre du du plateau circulaire.

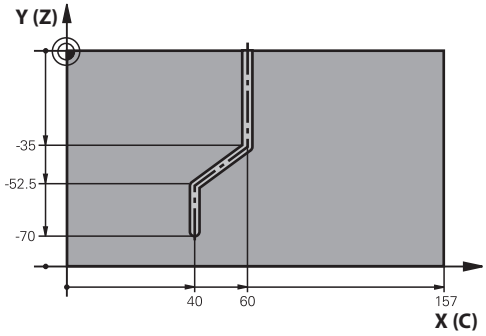


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	Définition des paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme du contour
13 L X+40 Y+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28

- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire
- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Le point d'origine se trouve au centre du plateau circulaire.
- Description de la trajectoire du centre dans le sous-programme de contour



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, axe de l'outil Z, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	Définition des paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=-4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Reprise d'usinage active
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour, description de la trajectoire du centre
13 L X+60 Y+0 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

Cycles : Poche de contour avec formule de contour

12.1 Cycles SL ou OCM avec des formules de contour complexes

Principes de base

Les formules de contour complexes permettent de construire des contours complexes en combinant plusieurs contours partiels (poches ou îlots). Les différentes sections de contour (données géométriques) se programment sous forme de programmes CN distincts. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. À partir des contours partiels sélectionnés, reliés entre eux par une formule de contour, la CN calcule le contour en entier.

Remarques concernant la programmation :

- La mémoire est limitée à maximum **128 contours** pour un cycle SL (tous les programmes de description de contour). Le nombre des éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre des descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.
- Les cycles SL avec formule de contour imposent d'avoir un programme structuré, mais permettent d'intégrer dans différents programmes CN des contours qui reviennent régulièrement. Au moyen de la formule de contour, vous liez entre eux les contours partiels pour obtenir un contour final et définissez s'il s'agit d'une poche ou d'un îlot.
- La fonction des cycles SL avec formule de contour est reprise dans plusieurs zones de l'interface utilisateur de la commande et sert de base à d'autres développements.

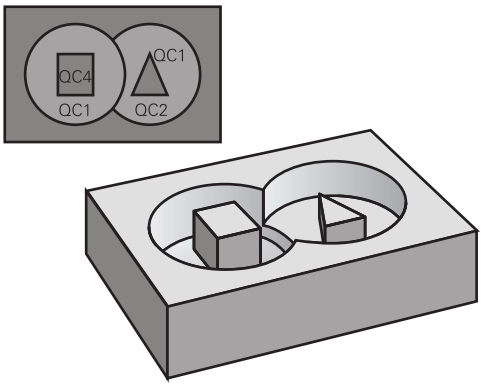


Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

```
0 BEGIN PGM  CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  DONNEES DU CONTOUR
    ...
8 CYCL DEF 22  EVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINITION LATERALE
    ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTOUR MM
```

Caractéristiques des contours partiels

- La commande détecte tous les contours comme poche. Ne programmez pas de correction de rayon.
- La commande ignore les avances F et les fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées – si celles-ci sont programmées dans les contours partiels, elles agissent également dans les programmes CN appelés suivants ; elles n'ont toutefois pas besoin d'être réinitialisées après l'appel du cycle.
- Les programmes CN appelés peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche, mais celles-ci sont ignorées.
- Vous définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du programme CN.
- Si nécessaire, vous pouvez définir différentes profondeurs pour les contours partiels

Caractéristiques des cycles

- Avant chaque cycle, la commande positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche.
- Chaque niveau de profondeur est fraisé sans relever l'outil ; les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles intérieurs" est programmable. L'outil ne reste pas immobile, les marques de brise-copeaux sont évitées (vaut pour la trajectoire la plus externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- En cas de finition latérale, la commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la commande déplace également l'outil selon une trajectoire circulaire jusqu'à la pièce (par ex. : axe de la broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La commande usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

Les cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont renseignées de manière centralisée dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** ou **271 DONNEES CONTOUR OCM**.

Schéma : calcul des contours partiels avec formule de contour

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 =
    "CERCLE1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 =
    "CERCLEXY"  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 =
    "TRIANGLE"  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 = "CARRE"
    DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODELE MM
```

```
0 BEGIN PGM  CERCLE1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  CERCLE1 MM
```

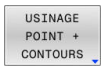
```
0 BEGIN PGM  CERCLE31XY MM
...
...
```

Sélectionner le programme CN avec les définitions de contours

Utiliser la fonction **SEL CONTOUR** pour sélectionner un programme CN contenant des définitions de contours à partir desquelles la commande extrait les descriptions de contours :

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**



- Appuyer sur la softkey **USINAGE CONTOUR ET POINT**

- Appuyer sur la softkey **SEL CONTOUR**
- Entrer le nom complet du programme CN contenant les définitions de contours

ou

- Appuyer sur la softkey **SELECT. FICHIER** et sélectionner le programme
- Valider avec la touche **FIN**

Remarques concernant la programmation :

- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin. Vous disposez pour cela de la softkey **SELECTION FICHIER**, dans la fenêtre de sélection **APPLIQUER NOM FICH.**.
- Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTUR**.

Définir les descriptions de contour

La fonction **DECLARE CONTOUR** vous permet d'attribuer à un programme CN le chemin des programmes CN à partir desquels la commande extrait les descriptions de contours. Vous pouvez en outre sélectionner une profondeur distincte pour la description de contour (fonction FCL 2).

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

- Appuyer sur la softkey **USINAGE CONTOUR ET POINT**

- Appuyer sur la softkey **DECLARE CONTOUR**
- Entrer l'identifiant du contour **QC**
- Appuyer sur la touche **ENT**
- Entrer le nom complet du programme CN, avec les définitions de contours, et valider avec la touche **END**

ou

- Appuyer sur la softkey **SELECT. FICHIER** et sélectionner le programme CN
- Définir une profondeur séparée pour le contour sélectionné
- Appuyer sur la touche **END**

Remarques concernant la programmation :

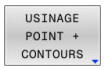
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin. Vous disposez pour cela de la softkey **SELECTION FICHIER**, dans la fenêtre de sélection **APPLIQUER NOM FICH.**.
- Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez relier entre eux les différents contours dans la formule de contour.
- Si vous utiliser des contours avec profondeur séparée, vous devez alors attribuer une profondeur à tous les contours partiels (si nécessaire, indiquer la profondeur 0).
- Différentes profondeurs (**DEPTH**) ne sont prises en compte que pour les éléments qui se chevauchent. Ceci n'est pas le cas pour les îlots purs d'une poche. Utilisez pour cela la formule de contour simple. **Informations complémentaires :** "Cycles SL ou cycles OCM avec une formule de contour simple", Page 379

Introduire une formule complexe de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

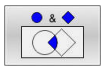


- Appuyer sur la softkey **USINAGE CONTOUR ET POINT**

- Appuyer sur la softkey **FORMULE CONTOUR**
- Entrer l'identifiant du contour **QC**

- Appuyer sur la touche **ENT**

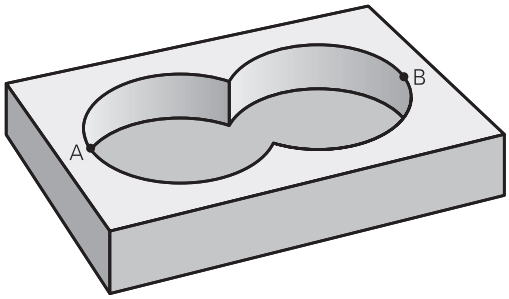
La commande affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction de liaison
	**s'intersectionne avec** par ex. **QC10 = QC1 & QC5**
	se réunit avec par ex. **QC25 = QC7 | QC18**
	se réunit avec, mais sans intersection par ex. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	sans par ex. **QC25 = QC1 \ QC2**
	Parenthèse ouverte par ex. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Parenthèse fermée par ex. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	définition de contour individuel par ex. **QC12 = QC1**

Contours superposés

La commande considère un contour programmé comme étant une poche. Grâce aux fonctions de formule de contour, vous pouvez convertir un contour en îlot.

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Sous-programmes : poches superposées

> Les exemples de programmation suivants correspondent à des programmes avec description de contour qui sont définis dans un programme de définition de contour. Le programme de définition de contour doit lui-même être appelé dans le programme principal avec la fonction **SEL CONTOUR**.

Les poches A et B se superposent.

La commande calcule les points d'intersection S1 et S2. Vous n'avez donc pas besoin de les programmer.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Programme de description de contour 1: Poche A

```
0 BEGIN PGM  POCHE_A MM
1 L  X+10 Y+50  R0
2 CC  X+35 Y+50
3 C  X+10 Y+50  DR-
4 END PGM  POCHE_A MM
```

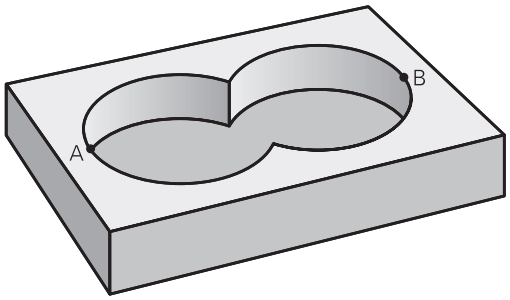
Programme de description de contour 2 : poche B

```
0 BEGIN PGM  POCHE_B MM
1 L  X+90 Y+50  R0
2 CC  X+65 Y+50
3 C  X+90 Y+50  DR-
4 END PGM  POCHE_B MM
```

Surface „d'addition“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être programmées dans des programmes CN distincts, sans correction de rayon.
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction “réuni avec“



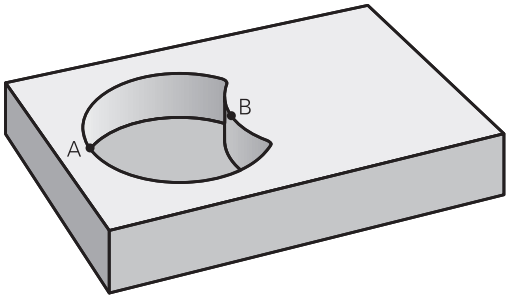
Programme de définition de contour :

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Surface „de soustraction“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- Les surfaces A et B doivent être programmées dans des programmes CN distincts, sans correction de rayon.
- Dans la formule de contour, la surface B est soustraite de la surface A avec la fonction **sans**.



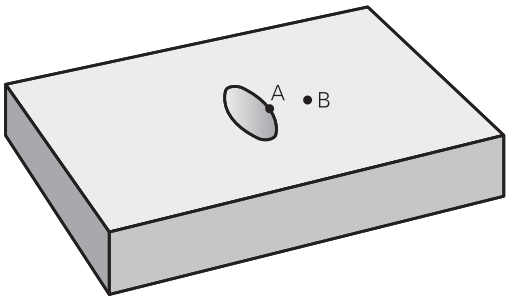
Programme de définition de contour :

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 =  QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Surface „d'intersection“

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- Les surfaces A et B doivent être programmées dans des programmes CN distincts, sans correction de rayon.
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction “intersection avec“



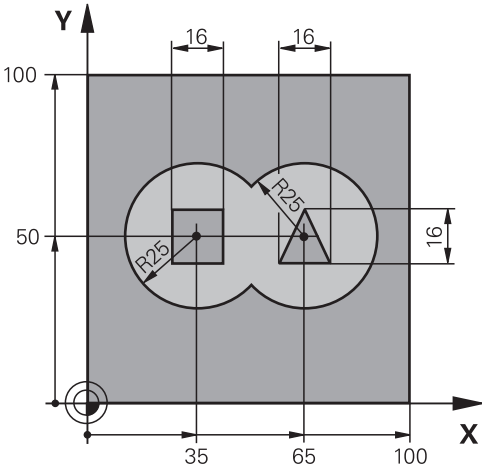
Programme de définition de contour :

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 =  QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Usinage du contour avec les cycles SL ou OCM

L'usinage du contour global défini est effectué à l'aide des cycles SL (voir "Résumé", Page 254) ou des cycles OCM (voir "Vue d'ensemble", Page 299).

Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil d'ébauche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Définition du programme de définition du contour
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	

7 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRAT. SEMI-FINITION	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle d'évidement
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de la fraise de finition
10 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle de finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT	
11 CYCL CALL M3	Appel du cycle de finition en profondeur
12 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	Définition du cycle de finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle de finition latérale
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
15 END PGM KONTUR MM	

Programme de définition du contour avec formule de contour :

0 BEGIN PGM MODEL MM	Programme de définition de contour
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "CERCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Affecter valeur pour paramètres utilisés dans PGM “CERCLE31XY“
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "CERCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "CARRE"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formule de contour
9 END PGM MODELE MM	

Programmes de description de contour :

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM	Programme de description de contour : cercle droit
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE1 MM	

0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM	Programme de description de contour : cercle gauche
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE31XY MM	

0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Programme de description de contour : triangle droit
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	

0 BEGIN PGM CARRE MM	Programme de description de contour : carré gauche
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

12.2 Cycles SL ou cycles OCM avec une formule de contour simple

Principes de base

La formule de contour simple vous permet de former facilement des contours en combinant jusqu'à neuf sections de contour (poches ou îlots). La CN calcule le contour entier à partir des contours partiels sélectionnés.

> La mémoire est limitée à maximum **128 contours** pour un cycle SL (tous les programmes de description de contour). Le nombre des éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre des descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.

Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF   P1= “POCK1.H“ I2
    = “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  DONNEES DU CONTOUR
    ...
8 CYCL DEF 22  EVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINITION LATERALE
    ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Caractéristiques des contours partiels

- Ne programmez pas de correction de rayon
- La commande ignore les avances F et les fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées – si celles-ci sont programmées dans les contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants ; elles n'ont toutefois pas besoin d'être réinitialisées après l'appel du cycle.
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche, mais celles-ci sont ignorées.
- Vous définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme.

Caractéristiques des cycles

- Avant chaque cycle, la commande positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche.
- Chaque niveau de profondeur est fraisé sans relever l'outil ; les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles intérieurs" est programmable. L'outil ne reste pas immobile, les marques de brise-copeaux sont évitées (vaut pour la trajectoire la plus externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- En cas de finition latérale, la commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la commande déplace également l'outil selon une trajectoire circulaire jusqu'à la pièce (par ex. : axe de la broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La commande usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

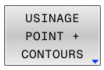
Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**.

Introduire une formule simple de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

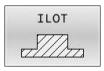


- Appuyer sur la softkey **USINAGE CONTOUR ET POINT**

- Appuyer sur la softkey **CONTOUR DEF**
- Appuyer sur la touche **ENT**
- > La commande lance la programmation de la formule de contour.
- Programmer le premier contour partiel et valider avec la touche **ENT**

- Appuyer sur la softkey **POCHE**

ou



- Appuyer sur la softkey **ILOT**
- Programmer le deuxième contour partiel et valider avec la touche **ENT**
- Au besoin, définir la profondeur du deuxième contour partiel. Valider avec la touche **ENT**
- > Poursuivre le dialogue tel que décrit précédemment, jusqu'à ce que vous ayez fini de définir tous les contours partiels.

La CN propose différentes manières de programmer le contour :

Softkey	Fonction
CONTOUR <FILE>	Définir le nom du contour ou
SELECTION FICHIER	Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER**
CONTOUR <FILE>=QS	Définir le numéro d'un paramètre string
CONTOUR LBL NR	Définir le numéro d'un label
CONTOUR LBL NAME	Définir le nom d'un label
CONTOUR LBL QS	Définir le numéro d'un paramètre string d'un label

Remarques concernant la programmation :

- La première profondeur du contour partiel correspond à la profondeur du cycle. Le contour programmé se trouve limité à cette profondeur. Les autres contours partiels ne pourront pas être profonds que cette profondeur de cycle. C'est la raison pour laquelle il faut toujours commencer par la poche la plus profonde.
- Si le contour est défini comme îlot, la commande interprète la profondeur programmée comme étant la hauteur de l'îlot. La valeur renseignée (sans signe) se réfère alors à la surface de la pièce !
- Si la valeur 0 a été indiquée pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle **20** qui s'appliquera aux poches. Les îlots atteindront alors le niveau de la surface de la pièce !
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin. Vous disposez pour cela de la softkey **SELECTION FICHIER**, dans la fenêtre de sélection **APPLIQUER NOM FICH.**.

Usinage du contour avec les cycles SL

L'usinage du contour global défini est effectué à l'aide des cycles SL (voir "Résumé", Page 254) ou des cycles OCM (voir "Vue d'ensemble", Page 299).

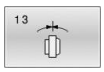
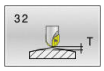
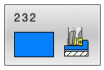
13

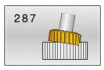
Cycles : fonctions spéciales

13.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour les applications spéciales suivantes :

Softkey	Cycle	Page
	TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04) ■ L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la temporisation.	386
	APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39) ■ Appel du programme CN de votre choix	387
	ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36) ■ Pivotement de la broche à un angle donné	388
	TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62) ■ Programmation de l'écart de contour admissible pour un usinage sans à-coups	389
	COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO : G291, option 96) ■ Couplage de la broche de l'outil à la position des axes linéaires ■ Ou annulation du couplage de la broche	393
	TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO : G292, option 96) ■ Couplage de la broche de l'outil à la position des axes linéaires ■ Réalisation de certains contours de révolution dans le plan d'usinage actif ■ Possible avec un plan d'usinage incliné	400
	GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225) ■ Gravure de textes sur une surface plane ■ Sur une droite ou un arc de cercle	410
	FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232) ■ Fraisage transversale d'une surface plane en plusieurs passes ■ Choix de la stratégie pour le fraisage	416
	DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option 157) ■ Définition de la géométrie de l'engrenage	424
	TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option 157) ■ Définition des données d'outil ■ Sélection de la stratégie d'usinage et du côté à usiner ■ Possibilité d'utiliser toute la dent de l'outil	427

Softkey	Cycle	Page
	TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 287, DIN/ISO: G287, option 157) ■ Définition des données d'outil ■ Sélection du côté de l'usinage ■ Définition de la première et de la dernière passe ■ Définition du nombre de pas	434
	MESURE ETAT MACHINE (cycle 238, DIN/ISO: G238, option 155) ■ Mesure de l'état actuel de la machine ou test de la procédure de mesure	439
	CALCUL DE LA CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option 143) ■ Choix d'un mode de pesée ■ Réinitialisation des paramètres de précommande et d'asservissement dépendants de la charge	441
	FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G86) ■ Avec broche asservie ■ Arrêt de la broche au fond du trou	444

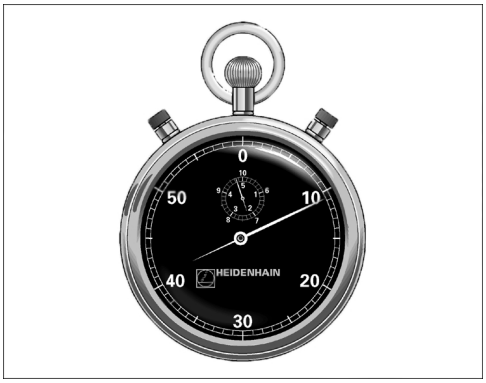
13.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04)

Application

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la **TEMPORISATION**. Une temporisation peut par exemple servir à briser les copeaux.

Le cycle est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Les états (qui restent) actifs de manière modale restent inchangés, comme par exemple la rotation de la broche.

> Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.



Exemple

```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPORISATION
90 CYCL DEF 9.1  TEMP 1.5
```

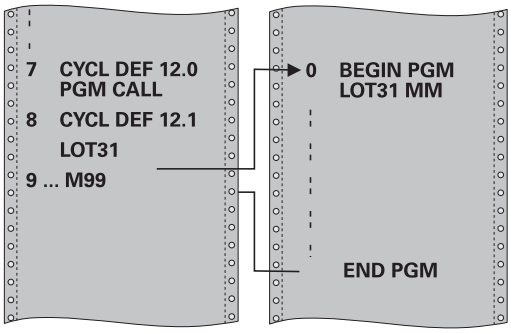
Paramètres du cycle

- **Temporisation en secondes** : entrer la temporisation en secondes.
  Plage de programmation : 0 à 3600 s (1 heure) par pas de 0,001 s

13.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)

Application

Vous pouvez utiliser n'importe quel programme CN en qualité de cycle d'usinage, par exemple pour des cycles d'usinage spéciaux ou des modules géométriques. Vous appelez alors ce programme CN comme un cycle.



Attention lors de la programmation !

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Le programme CN appelé doit être enregistré sur la mémoire interne de la commande.
- Si vous n'indiquez que le nom du programme, le programme CN défini comme cycle devra se trouver dans le même répertoire que le programme CN appelant.
- Si le programme CN défini comme cycle ne se trouve pas dans le même répertoire que le programme CN appelant, vous devrez indiquer le chemin complet, par ex. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Si vous souhaitez utiliser un programme DIN/ISO comme cycle, vous devrez renseigner les fichiers de type .I à la suite du nom du programme.
- Lors d'un appel de programme avec le cycle **12**, les paramètres Q agissent en principe de manière globale. Par conséquent, il est à noter que toute modification apportée aux paramètres Q du programme CN appelé aura une répercussion sur le programme CN appelant.

Paramètres du cycle

- ▶ **Nom du programme** : entrer le nom du programme CN appelant (éventuellement avec son chemin) dans lequel se trouve le programme CN

ou

- ▶ Utiliser la softkey **SELECTION** pour activer le dialogue de sélection du fichier Sélectionner le programme CN appelant

Renseigner le programme CN 50.h comme cycle et l'appeler avec M99

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

Le programme CN peut être appelé avec :

- **CYCL CALL** (séquence CN distincte) ou
- M99 (pas à pas) ou
- M89 (après chaque séquence de positionnement)

13.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

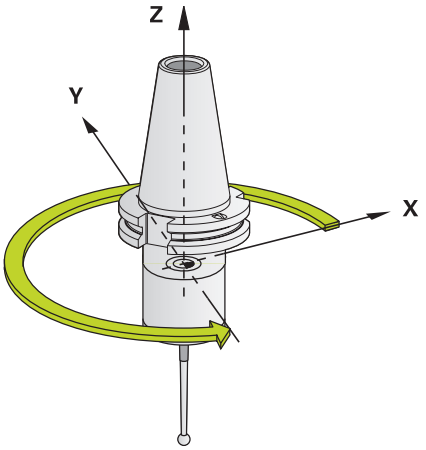
La commande peut piloter la broche principale d'une machine-outil et la tourner pour l'orienter selon un angle donné.

L'orientation de la broche s'avère par exemple nécessaire :

- lorsqu'un changement d'outil doit se faire à une position donnée, avec un système de changement d'outils
- pour aligner la fenêtre émettrice/réceptrice des palpeurs 3D à transmission infrarouge

La CN gère la position angulaire définie dans le cycle en programmant **M19** ou **M20** (en fonction de la machine).

Si vous programmez **M19** ou **M20** sans avoir définir le cycle **13** au préalable. La CN positionne la broche principale à une valeur angulaire définie par le constructeur de la machine.



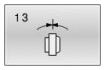
Exemple

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180
```

Attention lors de la programmation!

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Dans les cycles d'usinage **202**, **204** et **209**, le cycle **13** est utilisé en interne. Dans votre programme CN, notez qu'il faudra éventuellement reprogrammer le cycle **13** après l'un des cycles d'usinage indiqués ci-dessus.

Paramètres du cycle

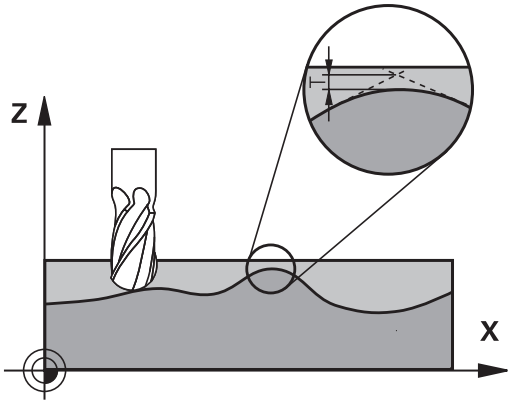


- **Angle d'orientation** : programmer l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0,0000° à 360,0000°

13.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.



Avec les données du cycle **32**, vous pouvez agir sur le résultat de l'usinage UGV (en termes de précision, de qualité de surface et de vitesse), à condition toutefois que la CN soit adaptée aux caractéristiques spécifiques de la machine.

La commande lisse automatiquement le contour entre des éléments de contour quelconques (non corrigés ou corrigés). L'outil se déplace ainsi en continu sur la surface de la pièce tout en épargnant la mécanique de la machine. La tolérance définie dans le cycle agit également sur les trajectoires circulaires.

Si nécessaire, la commande réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté "sans à-coups" par la commande, à la vitesse la plus élevée possible. **Même si la commande se déplace à une vitesse non réduite, la tolérance que vous avez définie est systématiquement garantie**. Plus la tolérance que vous définissez est grande, plus la commande sera en mesure de se déplacer rapidement.

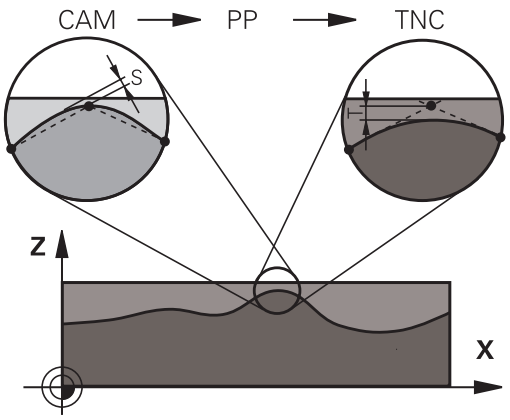
Le lissage du contour engendre un écart. La valeur correspondant à l'écart par rapport au contour (**tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre machine.
Le cycle **32** permet de modifier la tolérance par défaut et de sélectionner diverses configurations de filtre, à condition toutefois que le constructeur de votre machine exploite ces possibilités de configuration.

Si les valeurs de tolérance sont très faibles, la machine ne peut plus usiner le contour sans à-coups. Les "à-coups" ne sont pas dus à un manque de puissance de calcul de la CN plutôt au fait que la CN approche les transitions de contour avec une précision quasi parfaite, imposant alors parfois une chute drastique de la vitesse de déplacement.

Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO

Lors de la création externe du programme CN sur un système de FAO, le paramétrage de l'erreur de corde S est un facteur d'influence essentiel. L'erreur de corde revient à définir l'écart maximal de points autorisé pour un programme CN généré avec un post-processeur (PP). Si l'erreur de corde est inférieure ou égale à la valeur de tolérance **T** sélectionnée dans dans le cycle **32**, la CN ne pourra lisser les points de contour que si l'avance programmée n'est pas limitée par des paramètres machine spéciaux.

Pour obtenir un lissage optimal du contour, la valeur de tolérance du cycle **32** doit être définie entre 1,1 et 2 fois l'erreur de corde du programme de FAO.



Attention lors de la programmation !

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Le cycle **32** est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès qu'il est défini dans le programme CN.
- La valeur de tolérance **T** indiquée est interprétée par la commande en millimètres dans un programme MM, et en pouces dans un programme Inch.
- Si vous importez un programme CN avec le cycle **32** qui ne possède comme paramètre de cycle que la **valeur de tolérance T**, la CN attribuera éventuellement la valeur 0 aux deux autres paramètres.
- D'une manière générale, pour les mouvements circulaires, plus la tolérance est grande, plus le diamètre du cercle est petit, sauf si le filtre HSC est activé sur votre machine (paramétrages du constructeur de la machine).
- Si le cycle **32** est activé, la CN affiche les paramètres de ce cycle dans l'affichage d'état supplémentaire, dans l'onglet **CYC**.

Annulation

La CN réinitialise le cycle **32** si vous :

- redéfinissez le cycle **32** et que vous répondez par **NO ENT** à la question qui vous est posée après la **Valeur de tolérance**.
- vous utilisez la touche **PGM MGT** pour sélectionner un nouveau programme CN

Après avoir annulé le cycle **32**, la CN active de nouveau la tolérance prédéfinie au paramètre machine.

Remarque dans le cas d'opérations d'usinage simultanées à 5 axes !

- Pour les programmes CN d'usinage à cinq axes simultanés avec fraise boule, privilégier la programmation par rapport au centre de la boule. La constance des données CN s'en trouve alors généralement améliorée. Pour garantir une avance encore plus constante au niveau du point d'origine de l'outil (TCP), vous pouvez également définir une tolérance **TA** plus élevée pour l'axe rotatif (par ex. entre 1° et 3°), dans le cycle .
- Dans le cas de programmes CN pour des usinages à 5 axes simultanés avec des fraises toroïdales ou hémisphériques, il est recommandé d'opter pour une tolérance plus faible pour l'axe rotatif s'il s'agit d'une émission CN sur le pôle sud de la bille. Une valeur courante est par exemple 0.1°. L'endommagement maximal admissible du contour est un facteur de tolérance déterminant pour l'axe rotatif. Cet écart du suivi de contour dépend de l'éventuelle inclinaison de l'outil, du rayon d'outil et de la profondeur d'attaque de l'outil.
  Avec un taillage d'engrenage en cinq axes avec une fraise deux tailles, vous pouvez vous baser sur la longueur d'attaque de la fraise L et sur la tolérance contour autorisée TA pour calculer directement l'écart maximal du contour possible :
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Exemple : L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

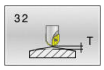
Exemple de formule pour une fraise toroïdale :

Si vous travaillez avec une fraise toroïdale, la tolérance angulaire est d'une grande importance.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w : tolérance angulaire en degrés
π : nombre Pi
R: rayon moyen du tore, en mm
T_{32} : tolérance d'usinage, en mm

Paramètres du cycle



- **Tolérance T** : écart admissible par rapport au contour en mm (ou en pouces pour les programmes en inch).
  >0 : Si vous programmez une valeur supérieure à zéro, la CN utilisera l'écart maximal admissible que vous avez indiqué.
  0 : Si vous programmez une valeur égale à zéro ou si vous appuyez sur la touche **NO ENT**, la CN utilisera une valeur configurée par le constructeur de la machine.
  Plage de programmation : 0,0000 à 10,0000
- **MODE HSC, finition=0, ébauche=1** : activer le filtre
  - Valeur 0 : **Fraisage avec une plus grande précision de contour**. La commande utilise des paramètres de filtre de finition définis en interne.
  - Valeur 1 : **Fraisage avec une vitesse d'avance plus élevée**. La commande utilise des paramètres de filtre d'ébauche définis en interne.
- **Tolérance pour axes rotatifs TA** : écart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec M128 active (FONCTION TCPM). En cas de mouvements multi-axes, la CN réduit toujours l'avance de contournage de manière à ce que l'axe le plus lent se déplace avec son avance maximale. En règle générale, les axes rotatifs sont nettement plus lents que les axes linéaires. En programmant une tolérance large (par ex. 10°), il est possible de réduire considérablement le temps d'usinage des programmes CN multi-axes, car la CN doit alors toujours amener précisément l'axe rotatif (ou les axes rotatifs) à la position nominale prédéfinie. L'orientation de l'outil (position de l'axe rotatif par rapport à la surface de la pièce) est adaptée. La position au **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) est automatiquement corrigée. Par exemple, cela n'a aucune influence négative sur le contour si celui-ci est usiné avec une fraise boule qui a été étalonnée au centre et qui est programmée en tenant compte de la trajectoire du centre de l'outil.
  >0 : Si vous programmez une valeur supérieure à zéro, la CN utilisera l'écart maximal admissible que vous avez indiqué.
  .0 : Si vous programmez une valeur égale à zéro ou si vous appuyez sur la touche **NO ENT**, la CN utilisera une valeur configurée par le constructeur de la machine.
  Plage de programmation : 0,0000 à 10,0000

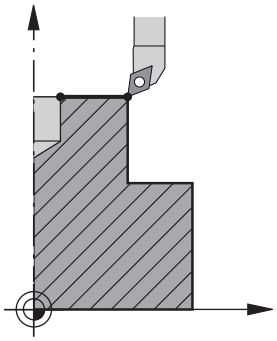
Exemple

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO : G291, option 96)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires et annule ce couplage de la broche. Pour le tournage interpolé, le tranchant est aligné sur le centre d'un cercle. Dans le cycle, le centre de rotation est à programmer à l'aide des coordonnées **Q216** et **Q217**.

Déroulement du cycle

Q560=1 :

1 La CN commence par effectuer un arrêt de la broche (**M5**).
2 La CN aligne la broche de l'outil sur le centre de rotation indiqué. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche **Q336** sera alors pris en compte. Si défini, la valeur "ORI" est au besoin également prise en compte dans le tableau d'outils.
3 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.
4 Pour terminer le cycle, le couplage doit être désactivé. (Avec le cycle **291** ou avec une fin de programme/un arrêt interne)

Q560=0 :

1 La CN met fin au couplage de la broche.
2 La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.
3 L'usinage avec le cycle **291** Tournage interpolé est terminé.
4 Si **Q560**=0, les paramètres **Q336**, **Q216**, **Q217** ne sont pas pertinents.

Attention lors de la programmation !

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Le cas échéant, la commande veille à ce qu'aucun positionnement n'ait lieu avec l'avance définie lorsque la broche est à l'arrêt. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

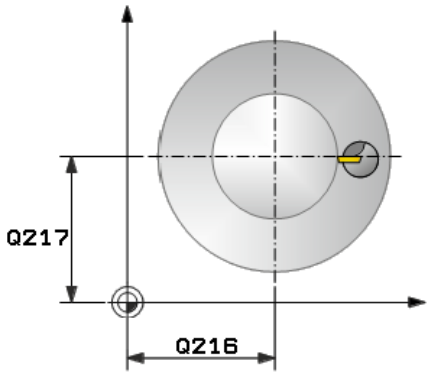
Le constructeur de la machine définit une fonction M pour l'orientation de la broche au paramètre machine **CfgGeoCycle-mStrobeOrient** (n°201005).
Si la valeur programmée est >0, c'est le numéro M assurant la rotation de la broche qui est émis (fonction PLC du constructeur de la machine). La CN patiente jusqu'à ce que la broche soit orientée.
Si c'est -1 qui est programmé, la CN procède à l'orientation de la broche.
Si c'est 0 qui est programmé, aucune action n'a lieu.
En aucun cas la fonction **M5** n'est émise au préalable.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **291** est actif avec un appel (CALL).
- Il n'est plus nécessaire de programmer les fonctions M3/M4. Pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires, utilisez par exemple les séquences **CC** et **C**.
- Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.
- Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.
- Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.
- Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.
- Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle **32** pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle **32** avec Filtre HSC=1.
- Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la CN n'exécute **pas** le tournage interpolé.
- Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est activé et que le facteur d'échelle d'un axe est différent de 1, la CN n'exécute **pas** le cycle de tournage interpolé.
- Attention : L'angle de l'axe soit égal à l'angle d'inclinaison avant l'appel de cycle ! Ce n'est qu'alors qu'un couplage correct des axes peut être effectué.
- Une fois que le cycle **291** a été défini et qu'il a été appelé avec **CYCL CALL**, vous pouvez programmer l'usinage de votre choix. Utilisez par exemple les séquences linéaires ou polaires pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires. Vous en trouverez un exemple à la fin de ce chapitre.

Informations complémentaires : "Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291", Page 446

Paramètres du cycle

- **Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ?** : vous définissez ici si la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si le couplage de la broche est activé, le tranchant de l'outil devra être aligné sur le centre de rotation.
  0: couplage de broche désactivé
  1: couplage de broche activé
- **Q336 Angle pour orientation broche?** : la CN oriente l'outil selon cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche.
  Plage de programmation : 0,000 à 360,000
  Informations complémentaires : "Définir l'outil", Page 396
- **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de rotation sur l'axe principal, dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de rotation sur l'axe auxiliaire, dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q561 Transformer l'outil de tournage** (0/1) : pertinent uniquement si votre outil est décrit dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn). Ce paramètre vous permet de définir si la valeur XL de l'outil de tournage doit être interprétée comme rayon R d'un outil de fraisage, ou non.
  0: aucune modification - l'outil de tournage est interprété de la manière dont il est décrit dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn) Dans ce cas, vous ne pouvez pas utiliser de correction de rayon **RR** ou **RL**. Vous devrez également décrire le mouvement du centre d'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère bien plus complexe.
  1: la valeur XL du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est interprétée comme un rayon R d'un tableau d'outils de fraisage. Ainsi, vous pourrez utiliser une correction de rayon **RR** ou **RL** lors de la programmation. Il est recommandé d'opter pour ce type de programmation.



Exemple

64 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	
Q560=1	;COUPLER BROCHE
Q336=0	;ANGLE BROCHE
Q216=50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=50	;CENTRE 2EME AXE
Q561=1	;TRANSFORMATION DE L'OUTIL DE TOURNAGE

Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre **Q560**, vous pouvez activer (**Q560**=1) ou désactiver (**Q560**=0) le cycle Couplage tournage interpolé.

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.

> **Q560**=0 : désactiver le cycle **Couplage Tournage interpolé** !

Couplage de broche activé, Q560=1

Vous exécutez une opération de tournage au cours de laquelle la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si **Q560**=1, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

- **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

  Si vous travaillez sans l'option 50, définissez votre outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Aligner l'outil tournant sur le centre de la broche. Renseigner cet angle d'orientation de la broche au paramètre **Q336** du cycle. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

  REMARQUE

  Attention, risque de collision !

  Il existe un risque de collision entre la pièce et le porte-outil en cas d'usinages intérieurs. Le porte-outil n'est pas surveillé. Il existe un risque de collision si le diamètre de rotation devait être plus grand que celui du tranchant en raison du porte-outil.

  ▶ Sélectionner le porte-outil de sorte que le diamètre de rotation ne soit pas supérieur au diamètre du tranchant

- **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

  Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Alignez pour cela une dent de votre fraise sur le centre de la broche. Renseigner cet angle au paramètre **Q336**. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

- **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

  Si vous travaillez avec l'option 50, définissez votre outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques à l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage), le paramètre **Q336** et le paramètre **Q561**.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Si vous définissez l'outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), il est recommandé de travailler avec le paramètre **Q561**=1. Les données de l'outil de tournage sont alors transformées en données d'outil de fraisage, ce qui simplifie grandement le travail de programmation. Lorsque vous programmez avec **Q561**=1, vous pouvez travailler avec une correction de rayon **RR** ou **RL**. A l'inverse, si vous programmez avec **Q561**=0, vous ne pourrez pas recourir à une correction de rayon **RR** ou **RL** au moment de décrire le contour. Par ailleurs, vous devrez veiller à programmer des déplacements du centre de l'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère alors bien plus complexe !

  Si vous avez programmé **Q561**=1, vous devrez programmer le tournage interpolé suivant pour terminer l'usinage :

  - R0 annule à nouveau la correction de rayon.
  - Avec les paramètres **Q560**=0 et **Q561**=0, le cycle **291** annule à nouveau le couplage de broche.
  - **CYCLE CALL**, pour l'appel du cycle **291**
  - **TOOL CALL** annule à nouveau la transformation du paramètre **Q561**.

  Si vous avez programmé **Q561**=1, les seuls types d'outils que vous pourrez programmer sont les suivants :

  - **TYPE** : **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** avec le sens d'usinage **TO** : 7: **XL**<=0

La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientation de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	**ORI** + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	**ORI** + **Q336**
Tournage interpolé, extérieur	8	**ORI** + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	8	**ORI** + **Q336**

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- TYPE: ROUGH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8

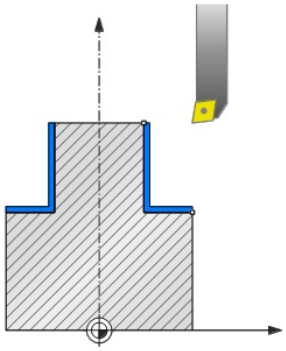
Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour le tournage interpolé :

- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO : G292, option 96)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

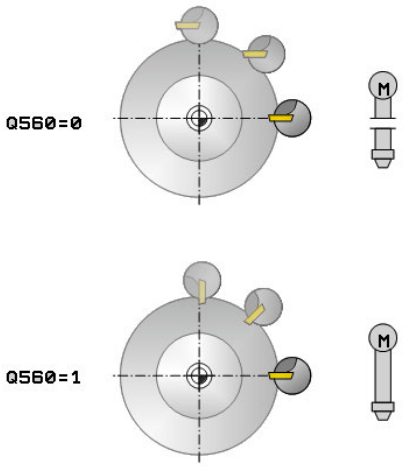


Cycle **292 FINTION CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE** couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires. Ce cycle vous permet de créer des contours de révolution dans le plan d'usinage actif. Vous pouvez également exécuter ce cycle en plan d'usinage incliné. Le centre de rotation est le point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle. Une fois que la CN a exécuté ce cycle, le couplage de la broche est à nouveau désactivé.

Si vous travaillez avec le cycle **292**, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle **14** ou **SEL CONTOUR**. Programmez votre contour soit avec des coordonnées uniformément croissantes soit avec des coordonnées uniformément décroissantes. Ce cycle ne permet pas d'usiner des contre-dépouilles. Si vous entrez **Q560**=1, vous pouvez tourner le contour. Un tranchant sera alors aligné avec le centre d'un cercle. Entrez **Q560**=0 de manière à fraiser le contour sans orientation de la broche.

Déroulement du cycle

Q560=1 : Tournage du contour



1 La CN aligne la broche de l'outil sur le centre de rotation indiqué. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche **Q336** est pris en compte. Si définie, la valeur "ORI" du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est elle aussi prise en compte.
2 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.
3 La CN positionne l'outil au rayon de départ de l'outil **Q491** en tenant compte du type d'usinage extérieur/intérieur **Q529** et de la distance de sécurité latérale **Q357**. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
4 La CN crée le contour défini par tournage interpolé. Les axes linéaires décrivent un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de la broche reste orienté perpendiculairement à la surface.
5 Au point final du contour, la CN relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.
6 Pour terminer, la CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.
7 La CN annule automatiquement le couplage de la broche de l'outil avec les axes linéaires.

Q560=0 : Fraisage du contour

1 La fonction M3/M4 que vous avez programmée avant l'appel du contour reste active.
2 Aucun arrêt, ni **aucune** orientation de la broche n'a lieu. Le paramètre **Q336** n'est pas pris en compte.
3 La CN positionne l'outil au rayon de départ de l'outil **Q491**, en tenant compte du type d'usinage extérieur/intérieur Q529 et de la distance de sécurité latérale **Q357**. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
4 La CN crée le contour défini avec la broche tournante (M3/M4). Les axes principaux décrivent alors un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de de l'outil n'est pas orienté.
5 Au point final du contour, la CN relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.
6 Pour terminer, la CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Attention lors de la programmation !

Vous trouverez un exemple à la fin de ce chapitre, voir Page 449.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce. La commande ne rallonge pas automatiquement le contour décrit de la valeur d'une distance de sécurité ! La commande positionne l'outil au point de départ du contour en avance rapide FMAX au début de l'usinage !

- Vous programmez dans le sous-programme un prolongement du contour.
- Le point de départ du contour doit être exempt de matière !
- Le centre du contour de tournage correspond au point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Si **Q560**=1, la commande ne contrôle pas si le cycle est exécuté avec une broche tournante ou fixe. (Indépendant des paramètres **ConfigDatum**, CfgGeoCycle (n°201000), **posAfterContPocket** (n °201007))

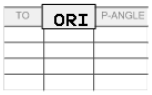
Le cas échéant, la commande veille à ce qu'aucun positionnement n'ait lieu avec l'avance définie lorsque la broche est à l'arrêt. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

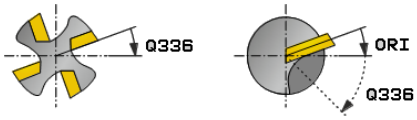
Le constructeur de la machine définit une fonction M pour l'orientation de la broche au paramètre machine **CfgGeoCycle-mStrobeOrient** (n°201005).
Si la valeur programmée est >0, c'est le numéro M assurant la rotation de la broche qui est émis (fonction PLC du constructeur de la machine). La CN patiente jusqu'à ce que la broche soit orientée.
Si c'est -1 qui est programmé, la CN procède à l'orientation de la broche.
Si c'est 0 qui est programmé, aucune action n'a lieu.
En aucun cas la fonction **M5** n'est émise au préalable.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Ce cycle s'active par CALL.
- Notez que les surépaisseurs programmées avec **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** ne sont pas possibles. Programmez une surépaisseur de contour directement via le cycle ou via la correction d'outil (DXL, DZL, DRS) du tableau d'outils.
- Veillez à n'utiliser que des valeurs de rayons positives lors de la programmation.
- Programmez votre contour de tournage sans correction de rayon d'outil (RR/RL) et sans mouvements d'approche/de sortie (APPR ou DEP).
- Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.
- Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.
- Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.
- Le cycle ne nécessite pas d'ébauche avec plusieurs passes.
- Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle **32** pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle **32** avec Filtre HSC=1.
- Lors d'un usinage intérieur, la commande s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour **Q491** plus la distance d'approche latérale **Q357**. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme CN est interrompu.
- Attention : L'angle de l'axe soit égal à l'angle d'inclinaison avant l'appel de cycle ! Ce n'est qu'alors qu'un couplage correct des axes peut être effectué.
- Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la CN n'exécute **pas** le tournage interpolé.
- Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est activé et que le facteur d'échelle d'un axe est différent de 1, la CN n'exécute **pas** le cycle de tournage interpolé.
- Lors d'un usinage intérieur, la commande s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour **Q491** plus la distance d'approche latérale **Q357**. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme CN est interrompu.

Paramètres du cycle

- **Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ?** : vous définissez ici si le couplage de la broche doit avoir lieu.
  0: couplage de la broche désactivé (fraisage du contour)
  1: couplage de la broche activé (tournage du contour)
- **Q336 Angle pour orientation broche?** : la CN oriente l'outil selon cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche.
  Plage de programmation : 0,000 à 360,000
- **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : sens de rotation de la broche de l'outil actif :
  3 : outil tournant à droite (M3)
  4 : outil tournant à gauche (M4)
- **Q529 Type d'usinage (0/1) ?** : vous définissez ici s'il s'agit d'un usinage intérieur ou extérieur :
  +1 : usinage intérieur
  0 : usinage extérieur
- **Q221 Surépaisseur pour surface?** : surépaisseur dans le plan d'usinage.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q441 Avance par tour [mm/tour]?** : valeur de la passe de l'outil lors d'une rotation.
  Plage de programmation 0,001 à 99,999
- **Q449 Avance / vitesse de coupe ?** (mm/min) : avance par rapport au point de départ du contour **Q491**. L'avance pour la trajectoire du centre de l'outil doit être adaptée en fonction du rayon de l'outil et du **Q529 TYPE D'USINAGE**. À partir de ces paramètres, la TNC détermine la valeur de coupe programmée au diamètre du point de départ du contour.
  Q529=1 : l'avance pour la trajectoire du centre de l'outil est réduite lors d'un usinage intérieur
  Q529=0 : l'avance pour la trajectoire du centre de l'outil est augmentée lors d'un usinage extérieur
  Plage de programmation : 0,1 à 99999,9





Exemple

```
63 CYCL DEF 292  CONT. TOURN.
   INTERP.
   Q560=1      ;COUPLER BROCHE
   Q336=0      ;ANGLE BROCHE
   Q546=3      ;SENS ROTATION OUTIL
   Q529=0      ;TYPE D'USINAGE
   Q221=0      ;SUREPAISSEUR SURFACE
   Q441=0.5    ;PASSE
   Q449=2000   ;AVANCE
   Q491=0      ;PT DEPART CONTOUR
   Q357=2      ;DIST. APPR. LATERALE
   Q445=50     ;HAUTEUR DE SECURITE
```

- **Q491 Pt de départ du contour (rayon)?** (en absolu) : rayon du point de départ du contour (par ex. coordonnée de X, avec axe d'outil Z).
  Plage de programmation : 0,9999 à 99999,9999
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance latérale de l'outil par rapport à la pièce lorsque la première profondeur de passe est abordée.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9
- **Q445 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre l'outil et la pièce ; l'outil se retire à cette position à la fin du cycle.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Variantes d'usinage

Si vous travaillez avec le cycle **292**, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle **14** ou **SEL CONTOUR**. Définissez le contour de tournage sur la section d'un corps de révolution. En fonction de l'axe d'outil, le contour de tournage est décrit avec les coordonnées suivantes :

Axe d'outil utilisé	Coordonnée axiale	Coordonnée radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

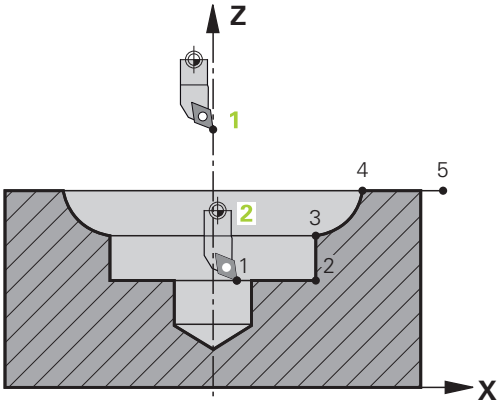
Exemple : Si vous utilisez l'axe d'outil Z, programmez votre contour dans le sens axial en Z et le rayon de contour en X.

Ce cycle vous permet d'exécuter un usinage à la fois extérieur et intérieur. Certaines remarques du chapitre "Attention lors de la programmation" vous sont expliquées ci-après. Vous trouverez également un exemple dans "Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292", Page 449

Usinage intérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **A partir du moment où le cycle a été lancé, ni la plaquette de l'outil, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation !**Tenir compte de la description du contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
- La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil**(il ne doit pas y avoir de matière au point de départ du contour)**

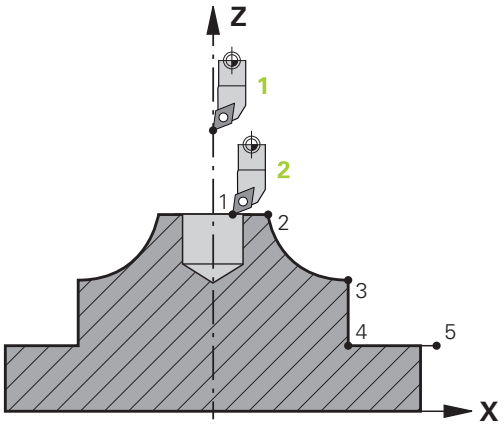
  D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour intérieur :
  - Programmer soit des coordonnées radiales et axiales uniformément croissantes, par ex. 1 à 5
  - soit des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, par ex. 5 à 1
  - Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.



Usinage extérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **A partir du moment où le cycle a été lancé, ni la plaquette de l'outil, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation.** Tenir compte de la description du contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
- La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil**(il ne doit pas y avoir de matière au point de départ du contour)**

  D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour extérieur :
  - Programmer des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, par ex. 1 à 5
  - soit des coordonnées radiales uniformément décroissantes et des coordonnées axiales uniformément croissantes, par ex. 5 à 1
  - Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.



Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre **Q560**, vous pouvez usiner votre contour en fraisage (**Q560**=0) ou en tournage (**Q560**=1). Pour chaque type d'usinage, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

Fraisage : définissez votre outil de fraisage dans le tableau d'outils, comme vous en avez l'habitude, en précisant la longueur, le rayon, le rayon angulaire, etc.

Couplage de la broche activé, Q560=1

Tournage : les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Il y a alors trois possibilités :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

- **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

  Si vous travaillez sans l'option 50, définissez votre outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Aligner l'outil tournant sur le centre de la broche. Renseigner cet angle d'orientation de la broche au paramètre **Q336** du cycle. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision entre la pièce et le porte-outil en cas d'usinages intérieurs. Le porte-outil n'est pas surveillé. Il existe un risque de collision si le diamètre de rotation devait être plus grand que celui du tranchant en raison du porte-outil.

- Sélectionner le porte-outil de sorte que le diamètre de rotation ne soit pas supérieur au diamètre du tranchant

- **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

  Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Alignez pour cela une dent de votre fraise sur le centre de la broche. Renseigner cet angle au paramètre **Q336**. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

- **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

  Si vous travaillez avec l'option 50, définissez votre outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques de l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage) et le paramètre **Q336**.

  La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientation de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	ORI + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	7	ORI + **Q336** + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	ORI + **Q336** + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	ORI + **Q336**
Tournage interpolé, extérieur	8,9	ORI + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	8,9	ORI + **Q336**

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- **TYPE**: **ROUGH**, avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 7
- **TYPE**: **FINISH**, avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 7
- **TYPE**: **BUTTON**, avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 7

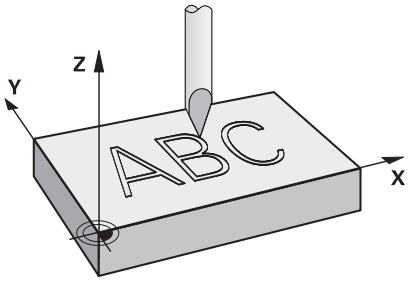
Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour le tournage interpolé :

- **TYPE** : **ROUGH**, avec les sens d'usinage **TO** : 2 à 6
- **TYPE** : **FINISH**, avec les sens d'usinage **TO** : 2 à 6
- **TYPE** : **BUTTON**, avec les sens d'usinage **TO** : 2 à 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

13.8 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)

Application

Ce cycle permet de graver des textes sur une face plane de la pièce. Les textes peuvent être gravés sur une droite ou un arc de cercle.



Déroulement du cycle

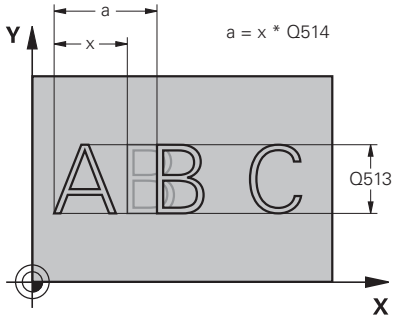
1 La CN positionne l'outil dans le plan d'usinage, au point de départ du premier caractère.
2 L'outil plonge verticalement à la profondeur à graver et fraise le premier caractère. Les mouvements de retrait requis entre chaque caractère sont effectués à la distance d'approche. Une fois le caractère gravé, l'outil se trouve au-dessus de la surface, à la distance d'approche.
3 Cette procédure est répétée pour tous les caractères à graver.
4 Pour finir, la CN positionne l'outil au saut de bride.

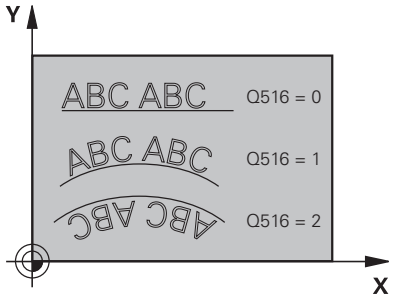
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Le texte à graver peut être défini au moyen d'une variable string (**QS**).
- Avec le paramètre **Q374**, il est possible d'influencer la position de rotation des lettres.
  Si **Q374**=0° à 180° : l'écriture se fait de gauche à droite.
  Si **Q374** est supérieur à 180° : le sens de l'écriture est inversé.
- Le point de départ d'une gravure en trajectoire circulaire se trouve en bas à gauche, au-dessus du premier caractère à graver. (avec les anciennes versions de logiciel, il arrivait qu'un pré-positionnement au centre du cercle soit effectué.)

Paramètres du cycle

- **QS500 Texte de gravage?** : le texte à graver se trouve entre guillemets. Affectation d'une variable string avec la touche **Q** du pavé numérique. La touche **Q** du clavier alphabétique sert à une saisie de texte normale. voir "Graver des variables du système", Page 414
  Caractères autorisés pour la saisie : 255 caractères
- **Q513 Hauteur des caractères?** (en absolu) : hauteur des caractères à graver, en mm.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q514 Fact. d'espacement des caract.?** : la police d'écriture utilisée est une police dite "proportionnelle". Chaque caractère a donc sa propre largeur que la CN grave en fonction de la définition de **Q514**=0. Si **Q514** est différent de 0, la CN applique un facteur d'échelle sur l'écart entre les caractères.
  Plage de programmation : 0 à 9,9999
- **Q515 Police?** : par défaut, c'est la police d'écriture **DeJaVuSans** qui est utilisée.
- **Q516 Texte sur droite/cercle (0/1)?** :
  graver un texte le long d'une droite : valeur = 0
  graver un texte sur un arc de cercle : valeur = 1
  graver un texte en arc de cercle, en périphérie (pas nécessairement lisible par en dessous) : valeur = 2
- **Q374 Position angulaire?** : angle au centre si le texte doit être aligné sur le cercle. Angle de gravure si le texte est droit.
  Plage de programmation : -360,0000° à 360,0000°
- **Q517 Rayon pour texte sur cercle?** (en absolu) : rayon de l'arc de cercle sur lequel la CN doit aligner le texte, en mm.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la gravure.
  Plage de programmation : -99999,9999 à +99999,9999
- **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**





Exemple

62 CYCL DEF 225 GRAVAGE	
QS500=“”	;TEXTE GRAVAGE
Q513=10	;HAUTEUR CARACTERES
Q514=0	;FACTEUR ECART
Q515=0	;POLICE
Q515=0	;DISPOSITION TEXTE
Q374=0	;POSITION ANGULAIRE
Q517=0	;RAYON CERCLE
Q207=750	;AVANCE FRAISAGE
Q201=-0.5	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q367=+0	;POSITION DU TEXTE
Q574=+0	;LONGUEUR DU TEXTE

- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q367 Réf. pr la pos. du texte (0-6)?** Indiquez ici la référence pour la position du texte. Suivant si le texte est gravé en cercle ou en ligne droite (paramètre **Q516**), les données sont les suivantes :
  Gravure en trajectoire circulaire ; la position du texte est la suivante :
  0 = au centre du cercle
  1 = en bas, à gauche
  2 = en bas, au centre
  3 = en bas, à droite
  4 = en haut, à droite
  5 = en haut, au centre
  6 = en haut, à gauche
  Gravure en ligne droite ; la position du texte est la suivante :
  0 = en bas, à gauche
  1 = en bas, à gauche
  2 = en bas, au centre
  3 = en bas, à droite
  4 = en haut, à droite
  5 = en haut, au centre
  6 = en haut, à gauche
- **Q574 Longueur maximale du texte?** (mm/inch) : indiquez ici la longueur maximale de texte. La CN tient également compte du paramètre **Q513** "Hauteur de caractères". Si **Q513** = 0, la CN grave la longueur du texte exactement comme vous l'avez indiqué au paramètre **Q574**. La hauteur de caractères est mise à l'échelle en conséquence. Si **Q513** est supérieur à zéro, la CN vérifie que la longueur effective du texte ne dépasse pas la longueur maximale définie à **Q574**. Si c'est le cas, la CN émet un message d'erreur.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999

Caractères autorisés

Outre les minuscules, majuscules et chiffres, les caractères spéciaux suivants sont disponibles :

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> La CN utilise les caractères spéciaux **%** et **** pour les fonctions spéciales. Pour pouvoir graver ces caractères, vous devrez les renseigner deux fois dans le texte à graver, par ex. **%%**.

Pour graver des trémas, un ß, des symboles de type ø ou @ ou encore le sigle CE, vous devez faire précéder le caractère/symbole/signe concerné du signe % :

Signe	Programmation
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Caractères non imprimables

En plus du texte, il est également possible de définir des caractères non imprimables à des fins de formatage. Les caractères non imprimables sont à programmer avec le caractère spécial ****.

Il existe les possibilités suivantes :

Signe	Programmation
Saut de ligne	\n
Tabulation horizontale (la portée de la tabulation est limitée par défaut à 8 caractères)	\t
Tabulation verticale (la portée de la tabulation est limitée par défaut à une ligne)	\v

Graver des variables du système

En plus des caractères classiques/fixes, il est possible de graver le contenu de certaines variables système. Les variables système doivent être précédées du signe **%**.

Il est possible de graver la date et l'heure actuelles, et même la semaine calendaire en cours. Pour cela, vous devez programmer **%time<x>**. **<x>** définit le format, par ex. 08 pour JJ.MM.AAAA. (comme pour la fonction **SYSSTR ID10321**)

> Notez que les formats de dates 1 à 9 que vous programmez doivent commencer par un 0, par ex. **%time08**.

Caractères	Programmation
JJ.MM.AAAA hh:mm:ss	%time00
J.MM.AAAA h:mm:ss	%time01
J.MM.AAAA h:mm	%time02
J.MM.AA h:mm	%time03
AAAA-MM-JJ hh:mm:ss	%time04
AAAA-MM-JJ hh:mm	%time05
AAAA-MM-JJ h:mm	%time06
AA-MM-JJ h:mm	%time07
JJ.MM.AAAA	%time08
J.MM.AAAA	%time09
J.MM.AA	%time10
AAAA-MM-JJ	%time11
AA-MM-JJ	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15
Semaine calendaire	%time99

Graver le nom et le chemin d'un programme CN

Vous avez la possibilité de graver le nom ou le chemin d'un programme CN avec le cycle **225**.

Définissez le cycle **225** comme à votre habitude. Le texte à graver doit être introduit par **%**.

Il est possible de graver le nom ou le chemin d'un programme CN, actif ou appelé. Pour cela, vous devez définir **%main<x>** ou **%prog<x>**. (identique à la fonction **ID10010 NR1/2**)

Il existe les possibilités suivantes :

Signe	Valeur	Gravure
Chemin complet du fichier du programme CN actif	**%main0**	par ex. **TNC:\MILL.h**
Chemin du répertoire du programme actif	**%main1**	par ex. **TNC:**
Nom du programme CN actif	**%main2**	par ex. **MILL**
Type de fichier du programme CN actif	**%main3**	par ex. **.H**
Chemin complet du fichier du programme CN appelé	**%prog0**	par ex. **TNC:\HOUSE.h**
Chemin du répertoire du programme CN appelé	**%prog1**	par ex. **TNC:**
Nom du programme CN appelé	**%prog2**	par ex. **HOUSE**
Type de fichier du programme CN appelé	**%prog3**	par ex. **.H**

Graver l’état du compteur

Le cycle **225** permet de graver l’état actuel du compteur tel qu'il apparaît dans le menu MOD.

Pour cela, vous devez programmer le cycle **225** comme vous en avez l'habitude et saisir les caractères suivants comme texte à graver : **%count2**.

Le chiffre qui suit **%count** indique le nombre de caractères que doit graver la commande. Il est possible de graver jusqu'à neuf caractères maximum.

Exemple : Si vous programmez **%count9** dans le cycle et que le compteur actuel est à 3, alors la commande gravera 000000003.

Informations relatives à l'utilisation :

- En mode Test de programme, la CN simule uniquement l'état du compteur que vous avez directement renseigné dans le programme CN. Elle ne tient pas compte de l'état du compteur dans le menu MOD.
- Dans les modes PAS A PAS et EN CONT., la CN tient compte du statut du compteur dans le menu MOD.

13.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)

Application

Le cycle **232** permet d'usiner une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Pour cela, vous disposez de trois stratégies d'usinage :

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement

Déroulement du cycle

1 La CN déplace l'outil en avance rapide **FMAX** pour l'amener de se position actuelle au point de départ **1**, selon la logique de positionnement : si la position actuelle sur l'axe de broche est supérieure au saut de bride, alors la CN amène l'outil d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche ou d'abord au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point de départ dans le plan d'usinage est décalé de la valeur du rayon de l'outil et de la valeur de la distance d'approche latérale, à côté de la pièce.

2 L'outil est ensuite amené à la première profondeur de passe calculée par la CN, sur l'axe de la broche, avec l'avance de positionnement.

Stratégie Q389=0

3 L'outil se déplace ensuite au point final **2**, avec l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **à l'extérieur** de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée, de la distance d'approche latérale programmée et du rayon d'outil.

4 La commande décale l'outil en transversale avec l'avance de prépositionnement pour l'amener au point de départ de la ligne suivante ; la commande calcule ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.

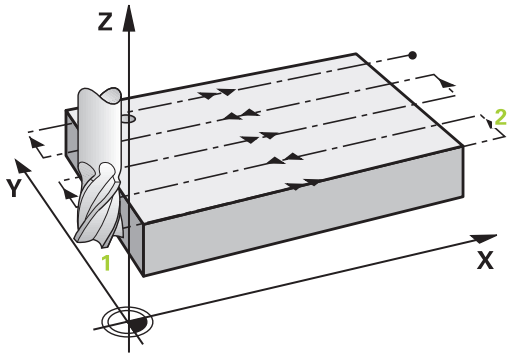
5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**

6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.

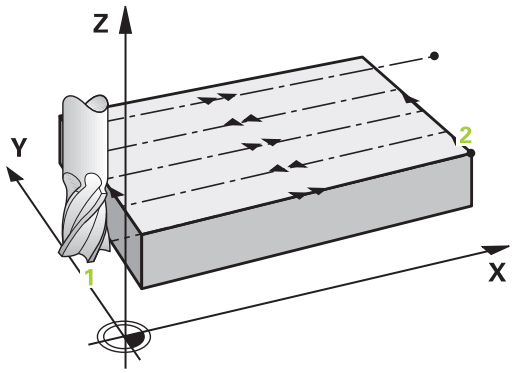
7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.

8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.

9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

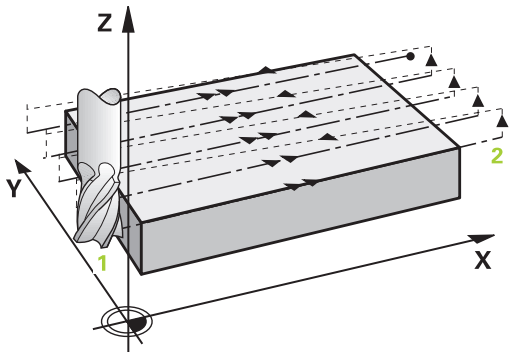


Stratégie Q389=1



3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **en bordure** de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée et du rayon de l'outil.
4 La commande décale l'outil en transversale avec l'avance de prépositionnement pour l'amener au point de départ de la ligne suivante ; la commande calcule ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**. Le décalage à la ligne suivante s'effectue de nouveau en bordure de la pièce.
6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
8 Cette procédure est répétée jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.
9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

Stratégie Q389=2



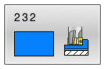
3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve en dehors de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée, de la distance d'approche latérale programmée et du rayon d'outil.
4 La commande déplace l'outil dans l'axe de broche pour l'amener à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le ramène directement au point de départ de la ligne suivante, avec l'avance de pré-positionnement. La commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
5 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final **2**.
6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
8 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.
9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

Attention lors de la programmation !

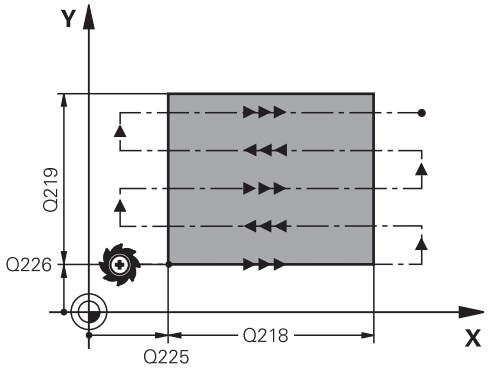
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la CN ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).
- Programmez une valeur **Q227** supérieure à la valeur de **Q386**. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

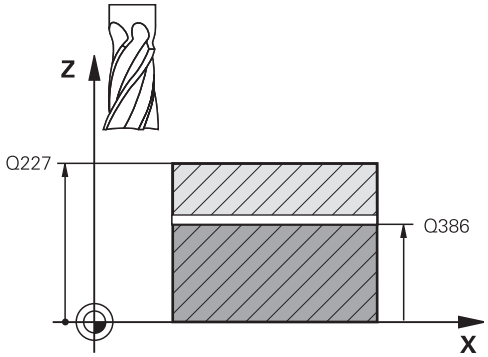
> Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

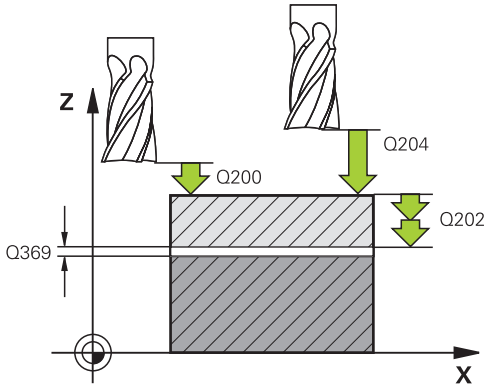
Paramètres du cycle



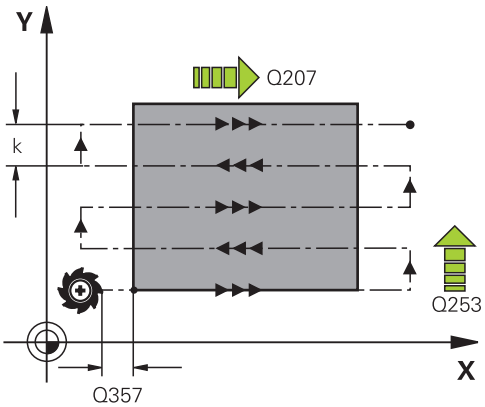
- **Q389 Stratégie d'usinage (0/1/2)?** : vous définissez ici comment la CN doit usiner la surface :
  0 : usinage en méandres, passe latérale en dehors de la surface à usiner, avec l'avance de positionnement
  1 : usinage en méandre, passe latérale en bordure de la surface à usiner, avec l'avance de fraisage
  2 : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale, avec l'avance de positionnement.
- **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : Coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la surface à usiner sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe permet de définir la direction de la première trajectoire de fraisage par rapport au **point initial du 1er axe**.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999







- **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote **maximale** de chaque passe d'outil. La CN calcule la profondeur de passe réelle à partir de la différence entre le point final et le point de départ dans l'axe d'outil – en tenant compte de la surépaisseur de finition – et ce, de manière à ce que l'usinage soit exécuté avec des profondeurs de passes de même valeur.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q370 Facteur de recouvrement max.?** : passe latérale k **maximale**. La CN calcule la passe latérale effective à partir du saut de bride (**Q219**) et du rayon d'outil, de manière à ce que l'usinage soit effectué avec une passe latérale constante. Si vous avez entré un rayon R2 dans le tableau d'outils (par ex., un rayon de plaquette pour une tête de fraisage), la CN diminuera la passe latérale en conséquence.
  Plage de programmation : 0,1 à 1,9999
- **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 sinon **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil à l'approche de la position de départ et lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min ; si le déplacement s'effectue en transversal dans la matière (**Q389**=1), la CN déplacera l'outil avec l'avance de fraisage **Q207**.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX**, **FAUTO**



Exemple

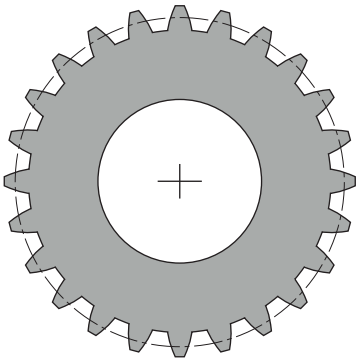
71 CYCL DEF 232 FRAISAGE TRANSVERSAL	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+12	;PT INITIAL 2EME AXE
Q227=+2.5	;PT INITIAL 3EME AXE
Q386=-3	;POINT FINAL 3EME AXE
Q218=150	;1ER COTE
Q219=75	;2EME COTE
Q202=2	;PROF. PLONGEE MAX.
Q369=0.5	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q370=1	;RECOUVREMENT MAX.
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q385=800	;AVANCE DE FINITION
Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=2	;DIST. APPR. LATERALE
Q204=2	;SAUT DE BRIDE

- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la position de départ dans l'axe d'outil. Si vous fraisez avec la stratégie d'usinage**Q389**=2, la CN amènera l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, avant pour aborder le point de départ de la ligne suivante.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) Le paramètre **Q357** a un effet dans les situations suivantes :
  Approche de la première profondeur de passe : Q357 correspond à la distance latérale de l'outil par rapport à la pièce
  Ebauche avec les stratégies de fraisage Q389=0-3: La surface à usiner est agrandie de la valeur de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**, dans la mesure où il n'y a pas de limitation dans cette direction
  Finition latérale : Les trajectoires sont rallongées de la valeur de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**.
  Plage de programmation : de 0 à 99999,9999
- **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage).
  Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**

13.10 Principes de base de la fabrication d'engrenages (option 157)

Principes de base

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Les cycles ont besoin de l'option 157 Gear Cutting. Pour utiliser ces cycles en mode Tournage, vous aurez également besoin de l'option 50. La broche maître correspond à la broche de l'outil en mode Fraisage et à la broche de la pièce en mode Tournage. L'autre broche est désignée comme "broche esclave". Selon le mode de fonctionnement, la vitesse de rotation (autrement dit, la vitesse de coupe) est programmée avec un **TOOL CALL S** ou **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Pour orienter le système de coordonnées I-CS, les cycles **286** et **287** utilisent l'angle de précession, qui est aussi influencé par les cycles **800** et **801** en mode Tournage. En fin de cycle, l'angle de précession de début de cycle est restauré. Cet angle de précession est également restauré en cas d'interruption de ces cycles.

"L'angle de croisement d'axe" désigne l'angle entre la pièce et l'outil. Cet angle est obtenu à partir de l'angle oblique de l'outil et l'angle oblique de l'engrenage. Les cycles **286** et **287** calculent l'inclinaison de l'axe rotatif requise sur la machine, en se basant sur l'angle de croisement d'axe requis. Ils positionnent donc toujours le premier axe tournant par rapport à l'outil.

Pour pouvoir dégager l'outil en toute sécurité en cas de problème (arrêt broche ou panne de courant); ces cycles gèrent automatiquement le **LiftOff**. Ce sont alors les cycles qui définissent le sens et la course d'un **LiftOff**.

L'engrenage est d'abord être décrit dans le cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE**. Ensuite, vous programmez le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou **287 POWER SKIVING**.

Programmez :

- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Choix du mode Tournage ou Fraisage au moment de choisir la cinématique **FUNCTION MODE TURN** ou **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Sens de rotation de la broche, par ex. **M3** ou **M303**
- Au besoin, l'appel de cycle **CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.
- Pré-positionnez le cycle en fonction de votre choix **MILL** ou **TURN**
- Définition de cycle **CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE**.
- Définition de cycle **CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou **CYCL DEF 287 POWER SKIVING**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- Pré-positionner l'outil à une position de sécurité

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont allongés de la valeur de la distance d'approche **Q200** !

- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !

- Avant l'appel de cycle, définissez votre point d'origine au centre de rotation de la broche de la pièce.
- Notez que la broche esclave continue de tourner après la fin du cycle. Si vous souhaitez arrêter la broche avant la fin du programme, une fonction M doit être programmée en conséquence.
- Il vous faut activer le **LiftOff** dans le tableau d'outils. Cette fonction doit d'ailleurs également avoir été configurée par le constructeur de votre machine.
- Notez qu'il vous faut programmer la vitesse de rotation de la broche Master avant l'appel de cycle. La broche maître correspond à la broche de l'outil en mode Fraisage et à la broche de la pièce en mode Tournage.

Formules pour les engrenages

Calcul de la vitesse de rotation

- n_T : vitesse de rotation de la broche de l'outil
- n_W : vitesse de rotation de la broche de la pièce
- z_T : nombre de dents de l'outil
- z_W : nombre de dents de la pièce

Définition	Broche de l'outil	Broche de la pièce
Hobbing	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Power skiving	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Roues à denture droite

- m: module (**Q540**)
- p: pas
- h: hauteur de dent (**Q563**)
- d: diamètre primitif
- z: nombre de dents (**Q541**)
- c: jeu à fond de dents (**Q543**)
- d_a: diamètre de tête (**Q542**)
- d_f: diamètre de pied

Définition	Formule
Module (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Pas	$p = \pi * m$
Diamètre primitif	$d = m * z$
Hauteur de dent (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Diamètre de tête (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Diamètre de pied	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Diamètre de pied, si hauteur de dent > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Nombre de dents (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Pensez à prendre en compte le signe précédant les différentes valeurs lorsque vous effectuez des calculs pour une denture intérieure.

Exemple : Calcul d'un diamètre de tête

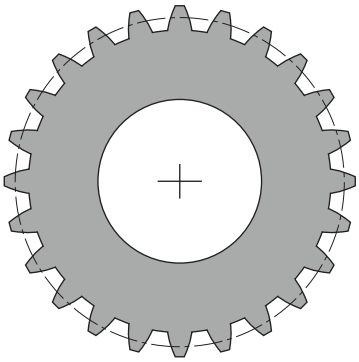
Denture extérieure : **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Denture intérieure : **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ ISO : G285, option 157)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



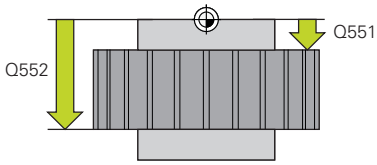
Le cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE** vous permet de définir la géométrie de la denture. L'outil est décrit dans le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou dans le cycle **287POWER SKIVING**, ainsi que dans le tableau d'outils (TOOL.T).

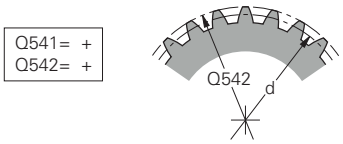
Attention lors de la programmation !

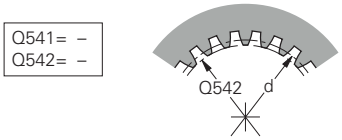
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Les données concernant le module et le nombre de dents doivent impérativement être renseignées. Si le diamètre du cercle de tête et la hauteur de la dent sont définis à 0, c'est un engrenage standard (DIN 3960) qui sera usiné. Si vous devez usiner des engrenages différents d'un engrenage standard, vous pouvez jouer sur le diamètre du cercle de tête **Q542** et sur la hauteur de dents **Q563** pour définir la géométrie de votre choix.
- Si les signes précédant les valeurs des paramètres **Q541** et **Q542** sont contradictoires, un message d'erreur sera émis.
- Ce cycle est actif par DEF. Les valeurs de ces paramètres Q ne seront lues qu'une fois que le cycle d'usinage activé par CALL sera exécuté. Tout écrasement de ces paramètres de programmation après la définition du cycle et avant l'appel d'un cycle d'usinage entraînera la modification de la géométrie de l'engrenage.
- Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.
- Veillez à ce que le diamètre de tête soit toujours plus grand que le diamètre de pied, y compris en cas de denture intérieure. Exemple de denture intérieure : Dans le cas où un diamètre de tête serait de -40 mm et un diamètre de pied de -45 mm, le diamètre de tête serait toujours plus grand que le diamètre de pied.

Paramètres du cycle

- **Q551 Point de départ en Z ?** : point de départ du fraisage de la denture en Z.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q552 Point final en Z ?** : point final du fraisage de la denture en Z.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q540 Module ?** : module de l'engrenage.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q541 Nombre de dents ?** : nombre de dents. Ce paramètre dépend de **Q542**.
  + : si le nombre de dents est positif, alors le paramètre **Q542** sera positif ; il s'agit d'une denture extérieure
  - : si le nombre de dents est négatif, alors le paramètre **Q542** sera négatif ; il s'agit d'une denture intérieure
  Plage de programmation : -9999,9999 à +9999,9999
- **Q542 Diamètre du cercle de tête ?** : diamètre du cercle de tête de l'engrenage. Ce paramètre dépend de **Q541**.
  + : si la valeur du diamètre du cercle de tête est positive, alors le paramètre **Q541** sera positif ; il s'agit d'une denture extérieure
  - : si le diamètre du cercle de tête est négatif, alors le paramètre **Q541** sera négatif ; il s'agit d'une denture intérieure
  Plage de programmation : -9999,9999 à +9999,9999



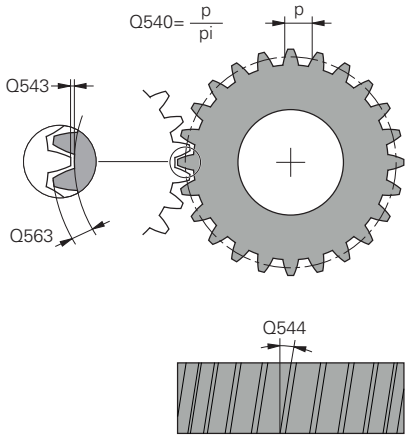




$Q541 = \frac{d}{Q540}$

Q542= Q540x(Q541+2)

- **Q563 Hauteur de dent?** Distance entre l'arête inférieure de la dent et l'arête supérieure de la dent.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q543 Jeu de tête ?** : écart (jeu) entre le cercle de tête de la roue à tailler et le cercle de pied de la roue conjuguée.
  Plage de programmation : 0 à 9,9999
- **Q544 Angle d'inclinaison ?** : angle d'inclinaison des dents d'une denture oblique par rapport au sens de l'axe. (La valeur de cet angle est de 0° pour une denture droite.)
  Plage de programmation : -60 à +60



Exemple

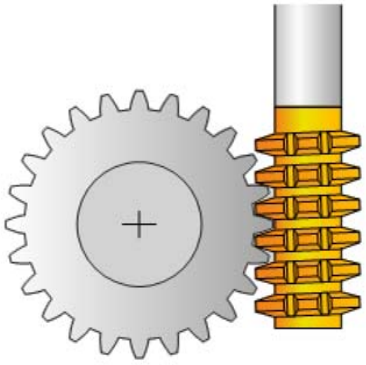
63 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE
Q551=0 ;POINT DE DEPART EN Z
Q552=-10 ;POINT FINAL EN Z
Q540=1 ;MODULE
Q541=+10 ;NOMBRE DE DENTS
Q542=0 ;DIAM. CERCLE DE TETE
Q563=0 ;HAUTEUR DE DENT
Q543=+0.17;JEU DE TETE
Q544=0 ;ANGLE D'INCLINAISON

13.12 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option 157)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Lors d'un taillage d'engrenage, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace en plus dans le sens axial le long de la pièce. L'ébauche comme la finition peuvent être réalisés pour x dents par rapport à une hauteur définie sur l'outil. Vous avez ainsi la possibilité d'exploiter toutes dents de l'outil pour allonger la durée d'utilisation globale de l'outil.



Déroulement du cycle

1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe de l'outil, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre **Q260**, aucun déplacement n'a lieu

2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.

3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.

4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance **FMAX**.

5 Puis, la commande amène l'outil à distance d'approche **Q200**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **Q253**.

6 La CN fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** (pour l'ébauche) ou **Q505** (pour la finition) qui a été définie. La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551**+**Q200** et par le point final en Z **Q552**+**Q200** (**Q551** et **Q552** sont définis dans le cycle **285**.)

   Informations complémentaires : "DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option 157)", Page 424

7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.

8 La commande répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.

9 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance **FMAX**.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réalisez des dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle. Il existe un risque de collision !

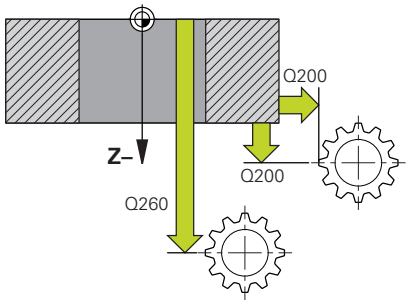
- Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe pivotant

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle s'active par CALL.
- Pour être sûr de toujours garder le même tranchant d'outil dans la matière lors de l'usinage d'une denture oblique, définissez une petite course au paramètre de cycle **Q554 DECALAGE SYNCHRONE**.
- En mode Tournage, vous devez programmer le cycle **286**, le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.
- Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).
- Si vous avez programmé **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, la vitesse de rotation de l'outil se calcule comme suit : **Q541** x S. Avec **Q541**=238 et S=15, vous obtenez donc 3570 tr/min comme vitesse de rotation de l'outil.
- La vitesse de rotation maximale du plateau circulaire ne peut pas être dépassée. Si vous avez configuré une valeur sous **NMAX** dans le tableau d'outils, la CN ramène la vitesse de rotation à cette valeur.

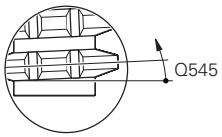
Pour vous assurer de pouvoir utiliser une avance en mm/tr, évitez les vitesses de rotation de la broche maître qui sont inférieures à 6 1/min.

Paramètres du cycle

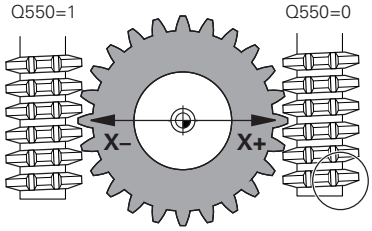
- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement



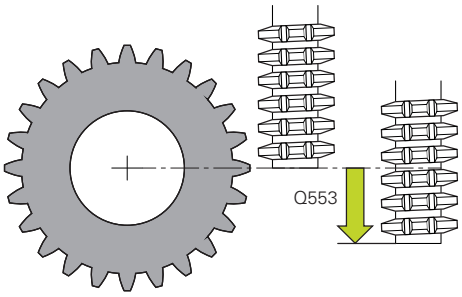
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



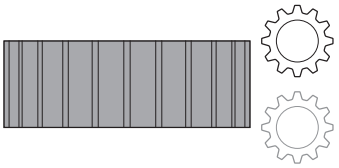
- **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : angle des flancs de la fraise-mère. Saisissez cette valeur sous forme de décimale (par ex. 0°47'=0,7833)
  Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000



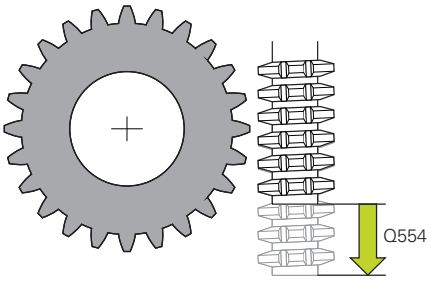
- **Q546 Inverser sens de rot. broche ?** : modifier le sens de rotation de la broche esclave
  0 : le sens de rotation reste inchangé
  1: le sens de rotation est modifié
  Informations complémentaires : "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 433



- **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la CN au départ du cycle.
  Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
  0 : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
  1 : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS



- **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser : :
  0: solution la plus éloignée de la position actuelle
  -1: solution comprise entre 0° et -179,9999°
  +1: solution comprise entre 0° et +180°
  -2: solution comprise entre -90° et -179,9999°
  +2: solution comprise entre +90° et +180°



- **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
  1 : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
  2 : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- **Q253Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 Outil: Offset L, début usinage?** (en incrémental) : vous définissez ici à partir de quel décalage linéaire (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. L'outil sera alors décalé de cette valeur dans le sens linéaire.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q554 Course pr décalage synchrone ?** : vous définissez ici la valeur de la course de décalage de la fraise pendant l'usinage. Cela permet de répartir l'usure de l'outil sur cette zone de dents d'outil. Cela permet également de limiter les dents d'outil utilisées pour l'usinage de dentures obliques.
  Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage synchronisé ne sera pas actif.
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q548 Décalage pour l'ébauche ?** : nombre de dents de décalage de l'outil par la CN lors de l'ébauche, dans le sens axial de l'outil Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif.
  Plage de programmation : -99 à +99
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**

Exemple

```
63 CYCL DEF 286  FRAISAGE
   ENGRENAGE
   Q215=0      ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q200=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q260=+100   ;HAUTEUR DE SECURITE
   Q545=0      ;ANGLE INCLIN. OUTIL
   Q546=0      ;MODIF. SENS DE ROT.
   Q547=0      ;OFFSET ANGULAIRE
   Q550=1      ;COTE USINE
   Q533=0      ;SENS PRIVILEGIE
   Q530=2      ;USINAGE INCLINE
   Q253=750    ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q553=10     ;OFFSET LONG. OUTIL
   Q554=0      ;DECALAGE SYNCHRONE
   Q548=0      ;DECALAGE EBAUCHE
   Q463=1      ;PASSE MAX
   Q488=0.3    ;AVANCE DE PLONGEE
   Q478=0.3    ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=0.4    ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q505=0.2    ;AVANCE DE FINITION
   Q549=0      ;DECALAGE FINITION
```

- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO**, **FU**
- **Q549 Décalage pour la finition ?** : nombre de dents de décalage de l'outil par la CN lors de l'ébauche, dans le sens axial de l'outil. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif.
  Plage de programmation : -99 à +99

Contrôle et modification du sens de rotation des broches

Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

Déterminer le sens de rotation de la table :

1 Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)

2 Quel côté de l'usinage ? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux ! Sélectionnez pour cela le tableau qui contient le sens de rotation de l'outil (coupant à droite/à gauche). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** :

Outil : outil coupant à droite M3

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)
X- (Q550=1)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)

Outil : outil coupant à gauche M4

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)
X- (Q550=1)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)

> Notez que dans certains cas exceptionnels les sens de rotation diffèrent de ces tableaux.

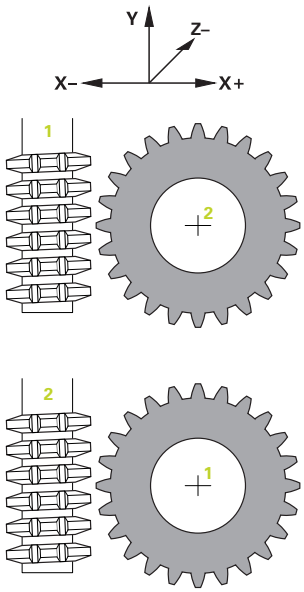
Modification du sens de rotation en mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4. Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

Modification du sens de rotation en mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec une fonction M. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...). Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

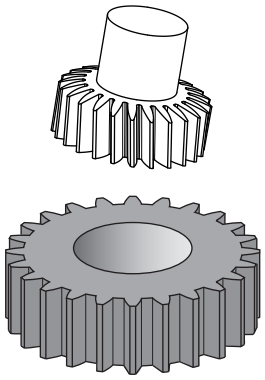
> Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.
>
> Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.



13.13 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 287, DIN/ISO: G287, option 157)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le cycle **287 POWER SKIVING** permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Les copeaux se forment, d'une part, sous l'effet de l'avance axiale de l'outil et, d'autre part, sous l'effet du mouvement de "roulement".

Dans ce cycle, vous êtes libre de choisir le côté à usiner. Lors d'une procédure de Power skiving, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre **Q260**, aucun déplacement n'a lieu.
2. Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.
3. La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.
4. La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance **FMAX**.
5. Puis, la CN amène l'outil à la distance d'approche **Q200**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **Q253**.
6. L'outil parcourt la course d'approche Cette course est calculée par la commande. La course d'approche correspond au chemin parcouru par l'outil entre le premier effleurement et l'atteinte de la pleine profondeur de plongée.
7. La CN fait rouler l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance définie. Lors de la première passe de coupe **Q586**, la CN déplace l'outil avec la première avance **Q588**. Pour les passes suivantes, la CN fait appel à des valeurs intermédiaires, que ce soit pour la passe ou pour l'avance. La CN calcule elle-même ces valeurs. Les valeurs intermédiaires de l'avance dépendent du facteur d'adaptation de l'avance **Q580**. Lorsque la CN arrive à la dernière passe **Q587**, elle l'exécute avec l'avance **Q589**.

8 La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551**+**Q200** et par le point final en Z **Q552** (**Q551** et **Q552** sont définis dans le cycle **285**). La course d'approche vient s'ajouter au point de départ. Cette course évite à l'outil de plonger au diamètre d'usinage dans la pièce. C'est la CN qui calcule elle-même cette course.

9 A la fin de l'usinage, l'outil parcourt la course de dépassement. La course de dépassement sert à terminer l'usinage de la denture jusqu'au point final. Cette course aussi est calculée par la commande.

10 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.

11 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance FMAX.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

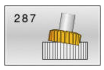
Attention, risque de collision !

Si vous réalisez des dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle. Il existe un risque de collision !

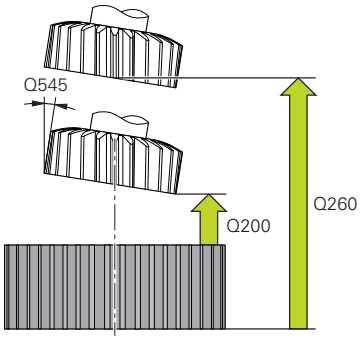
- Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe pivotant

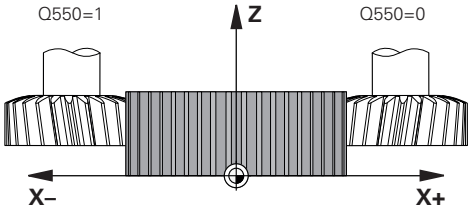
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle s'active par CALL.
- Si vous vous trouvez en mode Tournage, vous devez programmer le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE** avant d'appeler le cycle cycle **287**.
- Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).
- Plus le facteur **Q580 ADAPTATION AVANCE** est élevé, plus l'adaptation de l'avance de la dernière passe a lieu tôt. La valeur conseillée est 0,2.
- Indiquez le nombre de dents de l'outil dans le tableau d'outils.
- Le nombre de dents de l'engrenage et le nombre de dents de l'outil permettent d'obtenir le rapport de vitesse de rotation entre la pièce et l'outil.
- Si seulement deux passes sont programmées au paramètre **Q240**, la dernière passe du paramètre **Q587** et la dernière passe du paramètre **Q589** seront ignorées. Si une seule passe est programmée, la première passe du paramètre **Q586** sera elle aussi ignorée.

Paramètres du cycle



- **Q240 Nombre de coupes?** Nombre de passes de coupe jusqu'à atteindre la profondeur finale
  0 : Le nombre minimal de passes de coupe nécessaires est automatiquement déterminé.
  1 : Une passe de coupe.
  2 : Deux passes de coupe en ne tenant compte que de la première passe **Q586**. La passe n'est pas prise en compte lors de la dernière passe de coupe **Q587**
  3-99999 : nombre de passes de coupe programmées
- **Q584 Numéro de la première passe ?** : vous définissez le numéro de passe que la CN exécute en premier.
  Plage de programmation : 1 à 999
- **Q585 Numéro de la dernière passe ?** : vous définissez le numéro de la passe que la CN doit exécuter en dernier.
  Plage de programmation : 1 à 999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : angle des deux flancs de l'outil de skiving. Saisissez cette valeur sous forme de valeur décimale (par ex. 0°47'=0,7833)
  Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- **Q546 Inverser sens de rot. broche ?** : modifier le sens de rotation de la broche esclave
  0 : le sens de rotation reste inchangé
  1: le sens de rotation est modifié
  Informations complémentaires : "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 438
- **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la CN au départ du cycle.
  Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
  0 : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
  1 : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS





Exemple

63 CYCL DEF 287 POWER SKIVING	
Q240=0	;NOMBRE DE COUPES
Q584=+1	;NO. PREMIERE PASSE
Q585=+999	;NO. DERNIERE PASSE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=0	;MODIF. SENS DE ROT.
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=+1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=+2	;USINAGE INCLINE
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q586=+1	;PREMIRE PLONGEE
Q587=+0.1	;DERNIERE PLONGEE
Q588=+0.2	;PREMIERE AVANCE
Q589=+0.05	;DERNIERE AVANCE
Q580=+0.2	;ADAPTATION AVANCE

- **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser : :
  0: solution la plus éloignée de la position actuelle
  -1: solution comprise entre 0° et -179,9999°
  +1: solution comprise entre 0° et +180°
  -2: solution comprise entre -90° et -179,9999°
  +2: solution comprise entre +90° et +180°
- **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
  1 : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
  2 : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- **Q253Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Plongée de la première passe ?** (en incrémental) : cote de la première passe de l'outil.
  Plage de programmation 0,001 à 99,999
- **Q587 Plongée de la dernière passe ?** (en incrémental) : cote de la dernière passe de l'outil.
  Plage de programmation 0,001 à 99,999
- **Q588 Avance de la première passe ?** : vitesse d'avance lors de la première passe. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce.
  Plage de programmation 0,001 à 99,999
- **Q589 Avance de la dernière passe ?** : vitesse d'avance lors de la dernière passe. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce.
  Plage de programmation 0,001 à 99,999
- **Q580 Facteur d'adapt. de l'avance ?** : ce facteur définit la réduction de l'avance. L'avance est censée être de moins en moins rapide avec un numéro de passe croissant. Plus la valeur est élevée, plus l'adaptation de l'avance se fera vite pour la dernière avance.
  Plage de programmation : 0,000 à 1,000

Contrôle et modification du sens de rotation des broches

Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

Déterminer le sens de rotation de la table :

1 Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)

2 Quel côté de l'usinage ? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux ! Sélectionnez pour cela le tableau qui contient le sens de rotation de l'outil (coupant à droite/à gauche). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** :

Outil : outil coupant à droite M3

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)
X- (Q550=1)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)

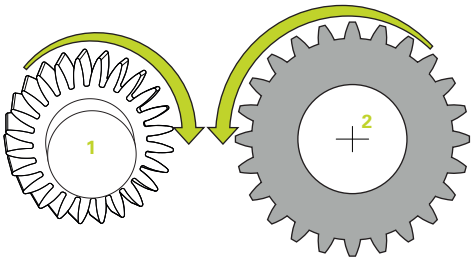
Outil : outil coupant à gauche M4

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)
X- (Q550=1)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)

> Notez que dans certains cas exceptionnels les sens de rotation diffèrent de ces tableaux.

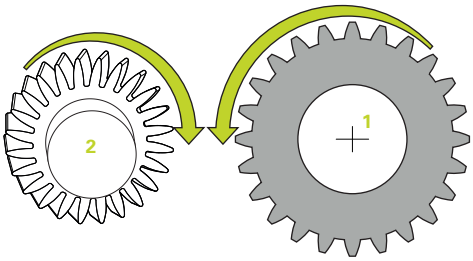
Modification du sens de rotation en mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4. Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave



Modification du sens de rotation en mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec une fonction M. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...). Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave



> Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.
>
> Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.

13.14 MESURE ETAT MACHINE (cycle 238, DIN/ISO: G238, option 155)

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Les composants de la machine soumis à une charge (par ex. guidage, vis à billes, etc.) finissent par s'user au fil du temps, ce qui finit par nuire à la qualité de l'asservissement des axes, et donc à la qualité de l'usinage.

Avec **Component Monitoring** (option 155) et le cycle **238**, la CN se trouve capable de mesurer l'état actuel de la machine. Elle peut ainsi s'appuyer sur des données telles que le vieillissement et l'usure pour mesurer des modifications par rapport à l'état de livraison. Les mesures sont sauvegardées dans un fichier texte lisible du constructeur de la machine. Celui-ci peut alors lire, analyser ces données et réagir en instaurant une maintenance préventive, dans le but d'éviter des arrêts machine imprévus.

Le constructeur de la machine peut définir des valeurs mesurées comme seuils d'avertissement et d'erreur, et éventuellement aussi (en option) définir des types de réaction aux erreurs.

Déroulement du cycle

> Remarque sur l'utilisation :
> - Assurez-vous que les axes ne sont pas serrés avant la mesure.

Paramètre Q570=0

1. La commande exécute des mouvements le long des axes de la machine.
2. Les potentiomètres d'avance, d'avance rapide et de broche sont actifs.

   > C'est le constructeur de votre machine qui définit le déroulement précis des mouvements des axes.

Paramètre Q570=1

1. La commande exécute des mouvements le long des axes de la machine.
2. Les potentiomètres d'avance, d'avance rapide et de broche n'ont **aucun** d'effet.
3. Dans l'onglet d'état **MON Detail**, vous pouvez sélectionner le type de surveillance que vous souhaitez pouvoir visualiser.
4. Ce diagramme vous permet de suivre à quel niveau de proximité des seuils d'avertissement et d'erreur se trouvent les composants.

   Informations complémentaires : Configuration, test et exécution de programmes CN

C'est le constructeur de votre machine qui définit le déroulement précis des mouvements des axes.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

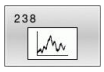
Attention, risque de collision !

Le cycle est capable d'exécuter des mouvements complets sur plusieurs axes en avance rapide. Si la valeur 1 est programmée au paramètre de cycle **Q570**, les potentiomètres d'avance, d'avance rapide et éventuellement de broche n'ont aucun effet. Il reste toutefois possible d'interrompre un mouvement par une rotation du potentiomètre d'avance sur zéro. Il existe un risque de collision !

- Testez le cycle en mode Test **Q570=0** avant l'enregistrement des données de mesure
- Informez-vous auprès du constructeur de votre machine sur le type et le nombre de mouvements du cycle **238** avant de l'utiliser !

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Le cycle **238** est actif suite à un appel (CALL).

Paramètres du cycle



- **Q570 Mode (0=test/1=mesure)?** : vous définissez ici si la CN doit mesurer l'état de la machine en mode Test ou en mode Mesure :
  0 : Pas de données de mesure générées. Il est possible de réguler le mouvement des axes avec les potentiomètres d'avance et d'avance rapide
  1: Aucune donnée de mesure n'est générée. Il n'est **pas** possible de réguler le mouvement des axes avec le potentiomètre d'avance et d'avance rapide.

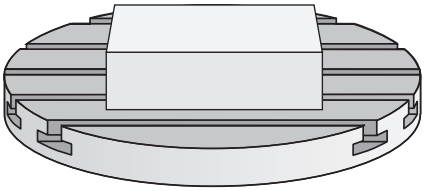
Exemple

```
62 CYCL DEF 238  MESURER ETAT
    MACHINE
    Q570=+0     ;MODE
```

13.15 CALCUL DE LA CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option 143)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le comportement dynamique de votre machine peut varier si vous chargez la table avec des pièces de poids différents. Si le chargement varie, cela peut influencer les forces de friction, les accélérations, les couples d'arrêt et les adhérences des axes de la table. Avec l'option 143 LAC (Load Adaptive Control) et le cycle **239 DEFINIR CHARGE**, la CN est capable de déterminer et d'adapter automatiquement l'inertie de masse actuelle de la charge, les forces de frottement actuelles et l'accélération maximale de l'axe, ou de réinitialiser les paramètres de précommande et d'asservissement. Vous êtes ainsi en mesure de réagir de manière optimale aux importantes variations de charge. La CN effectue une pesée afin d'estimer le poids auquel les axes sont soumis. Lors de cette pesée, les axes parcourent une certaine course - les mouvements précis sont à définir par le constructeur de la machine. Avant la pesée, les axes sont, au besoin, amenés à une position qui permet d'éviter tout risque de collision pendant la pesée. La position de sécurité est définie par le constructeur de la machine.

Outre l'adaptation des paramètres d'asservissement, l'option LAC permet également d'adapter l'accélération maximale en fonction du poids. La dynamique peut ainsi être augmentée en conséquence en cas de faible charge, ce qui permet d'accroître la productivité.

Déroulement du cycle

Paramètre Q570 = 0

1 Aucun mouvement physique des axes n'a lieu.
2 La CN réinitialise la fonction LAC.
3 Les paramètres de précommande, et éventuellement des paramètres d'asservissement, qui permettent de déplacer le ou les axe(s) sont activés ; les paramètres activés avec **Q570**=0 sont **indépendants** de la charge.
4 Après avoir équipé la machine ou après avoir fini d'exécuter un programme CN, il peut s'avérer utile de modifier ces paramètres.

Paramètre Q570 = 1

1 La CN effectue une pesée. Au besoin, elle déplace plusieurs axes pour cela. C'est la structure de la machine, ainsi que les entraînements des axes qui déterminent quels axes doivent être déplacés.
2 Le constructeur de la machine détermine quant à lui l'ampleur des mouvements des axes.
3 Les paramètres de précommande et les paramètres d'asservissement calculés par la CN **dépendent** de la charge actuelle.
4 La CN active les paramètres déterminés.

Remarque sur l'utilisation :

- Si vous effectuez une amorce de séquence et que la CN omet de lire le cycle **239**, alors ce cycle est ignoré et aucune pesée n'est effectuée.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

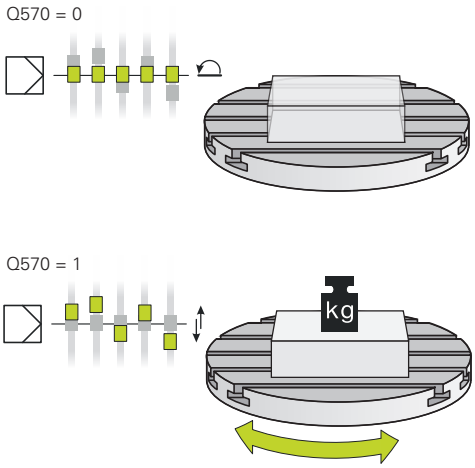
Le cycle est capable d'exécuter des mouvements complets sur plusieurs axes en avance rapide.

- Informez-vous auprès du constructeur de votre machine sur le type et le nombre de mouvements du cycle **239** avant de l'utiliser !
- Au besoin, avant le début du cycle, la commande amène l'outil à une position de sécurité. Cette position est définie par le constructeur de la machine.
- Réglez le potentiomètre d'avance/d'avance rapide à 50 % minimum pour vous assurer que la charge puisse être correctement déterminée.

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et en mode **FUNCTION DRESS**.
- Le cycle **239** est actif immédiatement après avoir été défini.
- Le cycle **239** détermine la charge des axes synchrones si ceux-ci disposent d'un seul système de mesure de position commun (couples maîtres-esclaves).

Paramètres du cycle

- **Q570 Charge(0=supprimer/1=calculer)?** : vous définissez ici si la commande doit procéder à une pesée avec la fonction LAC (Load Adaptive Control) ou si les derniers paramètres de pré-commande et d'asservissement déterminés en fonction de la charge doivent être réinitialisés :
  0 : si vous souhaitez réinitialiser la fonction LAC, les dernières valeurs définies par la commande sont réinitialisées. La commande travaille alors avec les paramètres de pré-commande et d'asservissement indépendants de la charge.
  1 : si vous souhaitez effectuer une pesée ; la commande déplace alors les axes et détermine les paramètres de pré-commande et d'asservissement en fonction de la charge actuelle. Les valeurs déterminées sont immédiatement actives.



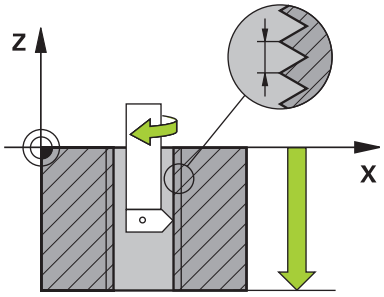
Exemple

```
62 CYCL DEF 239  DEFINIR CHARGE
    Q570=+0     ;DEFINITION CHARGE
```

13.16 FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G86)

Application

Avec le cycle **18 FILETAGE**, l'outil se déplace avec une broche asservie de la position actuelle à la profondeur programmée selon la vitesse de rotation active. Un arrêt broche a lieu au fond du trou. Les mouvements d'approche et de sortie doivent être programmés séparément.



Remarque sur l'utilisation :

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation non actif)
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage
- **limitSpindleSpeed** (n°113604) : limitation de la vitesse de rotation broche
  True: (la vitesse de rotation de la broche des petites profondeurs de filetage est limitée de manière à ce que la broche tourne à vitesse de rotation constante pendant env. 1/3 du temps)
  False: (aucune limitation)

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si vous ne programmez pas de pré-positionnement avant d'appeler le cycle **18**. Le cycle **18** n'exécute ni mouvement d'approche, ni mouvement de sortie.

- Prépositionner l'outil avant de lancer le cycle
- Une fois le cycle appelé, l'outil se déplace de la position actuelle à la profondeur programmée.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

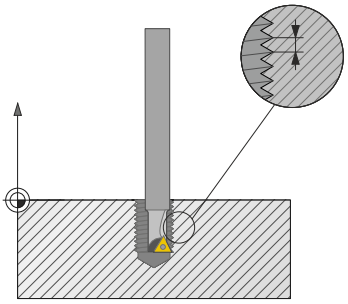
Si la broche était activée avant le démarrage du cycle, le cycle **18** désactive la broche et fonctionne avec la broche immobilisée ! À la fin, le cycle **18** fait redémarrer la broche si celle-ci était activée avant le lancement du cycle.

- Programmez un arrêt broche avant le départ du cycle ! (par ex. avec **M5**)
- Une fois que le cycle **18** est arrivé à la fin, l'état de la broche avant le démarrage du cycle est restauré. Si la broche était désactivée avant le démarrage du cycle, la CN la désactive de nouveau une fois le cycle **18** terminé.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmez un arrêt broche avant de démarrer le cycle ! (par ex. avec M5). La CN active alors automatiquement la broche au démarrage du cycle et la désactive de nouveau automatiquement en fin de cycle.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

Paramètres du cycle

- prof. perçage (en incrémental) : vous indiquez ici la profondeur de filetage à partir de la position actuelle.
  Plage de programmation : -99999 ... +99999
- Pas de filetage : vous entrez le pas de filetage. Le signe algébrique ici programmé définit s'il s'agit d'un filet à gauche ou d'un filet à droite :
  + = filet à droite (M3 pour une profondeur de perçage négative)
  - = filet à gauche (M4 pour une profondeur de perçage négative)



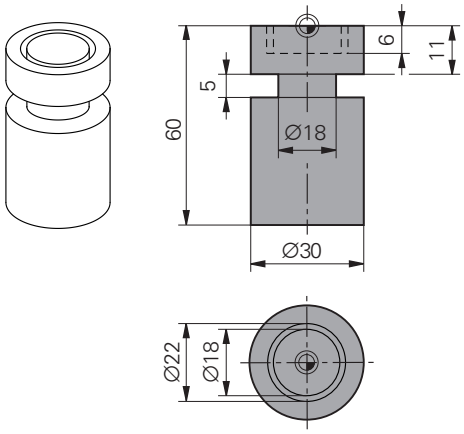
Exemple

```
25 CYCL DEF 18.0  FILETAGE
26 CYCL DEF 18.1 PROFONDEUR = -20
27 CYCL DEF 18.2 PAS = +1
```

13.17 Exemples de programmation

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291

Dans le programme CN suivant, le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une gorge axiale et d'une gorge radiale.



Outils

- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n °10 : TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°11 : TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge radiale

Déroulement du programme

- Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=0
- Appel de l'outil : outil à gorge pour gorge radiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=0

> Suite à la transformation du paramètre **Q561**, l'outil de de tournage est représenté sous la forme d'un outil de fraisage dans le graphique de simulation.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL 10	Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Activation du tournage interpolé
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Appeler le cycle
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Prépositionnement de l'outil dans le plan d'usinage
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Positionnement de l'outil dans l'axe de broche

10 LBL 1	Usinage de la gorge sur la face transversale, passe de 0,2 mm, profondeur : 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Sortie de la gorge, passe : 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Positionnement de l'outil à la hauteur de sécurité, désactivation de la correction de rayon
17 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Fin du tournage interpolé
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Appeler le cycle
19 TOOL CALL 11	Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
22 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Activation du tournage interpolé
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Appeler le cycle
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Prépositionnement de l'outil dans le plan d'usinage
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Positionnement de l'outil dans l'axe de broche
27 LBL 3	Usinage de la gorge sur le pourtour, passe de 0,2 mm, profondeur : 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Sortie de la gorge, passe : 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

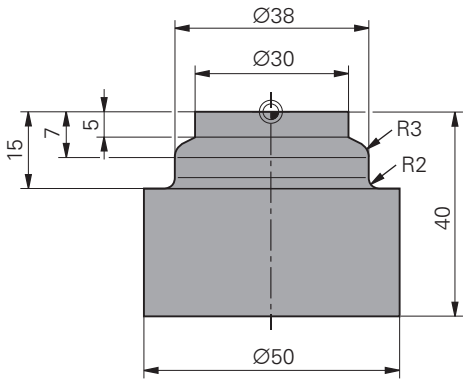
40 L Z+200 R0 FMAX	Positionnement de l'outil à la hauteur de sécurité, désactivation de la correction de rayon
41 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Fin du tournage interpolé
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Appeler le cycle
43 TOOL CALL 11	Nouveau **TOOL CALL** pour annuler la transformation du paramètre Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292

Dans le programme CN suivant, le cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** est utilisé. Cet exemple illustre l'usinage d'un contour extérieur avec une broche de fraisage tournante.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise D20
- Cycle **32 TOLERANCE**
- Renvoi au contour du cycle **14**
- Cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.**



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Appel de l'outil : fraise deux tailles D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE	Définition de la tolérance avec le cycle 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Renvoi au contour du LBL1 avec le cycle 14
7 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
8 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP.	Définition du cycle 292
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL	
Q529=+0 ;TYPE D'USINAGE	
Q221=+0 ;SUREPAISSEUR SURFACE	
Q441=+1 ;PASSE	
Q449=+15000 ;AVANCE	
Q491=+15 ;PT DEPART CONTOUR	
Q357=+2 ;DIST. APPR. LATERALE	
Q445=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Pré-positionnement de l'axe d'outil, Broche ON
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Pré-positionnement au centre de rotation dans le plan d'usinage, appel de l'outil
11 LBL 1	Le LBL1 contient le contour.
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Fin du programme
21 END PGM 2 MM	

Exemple de taillage d'engrenage

Dans le programme CN qui suit, le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une denture cannelée avec module=1 (différent de la norme DIN 3960).

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**
- Approche de la position de sécurité
- Définition du cycle **285**
- Appel du cycle **286**
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER"	Appeler l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode Tournage
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Réinitialisation du système de coordonnées.
5 M145	Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Vitesse de coupe constante OFF
7 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil
8 L A+0 R0 FMAX	Positionnement de l'axe rotation à 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil au centre de l'usinage
10 Z+50 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
11 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE	Définition du cycle 285
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z	
Q552=-11 ;POINT FINAL EN Z	
Q540=+1 ;MODULE	
Q541=+90 ;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+90 ;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q563=+1 ;HAUTEUR DE DENT	
Q543=+0.05 ;JEU DE TETE	
Q544=-10 ;ANGLE D'INCLINAISON	
12 CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE	Définition du cycle 286
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q545=+1.6 ;ANGLE INCLIN. OUTIL	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT.	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+1 ;COTE USINE	

Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE	
Q253=+2222 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q553=+5 ;OFFSET LONG. OUTIL	
Q554=+10 ;DECALAGE SYNCHRONE	
Q548=+1 ;DECALAGE EBAUCHE	
Q463=+1 ;PASSE MAX	
Q488=+0.3 ;AVANCE DE PLONGEE	
Q478=+0.3 ;AVANCE DE PLONGEE	
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION	
Q549=+3 ;DECALAGE FINITION	
13 CYCL CALL M303	Appel du cycle, broche ON
14 FUNCTION MODE MILL	Activer le mode fraisage
15 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Annuler la rotation
17 M30	Fin du programme
18 END PGM 5 MM	

Exemple de Power skiving

Dans le programme CN qui suit, le cycle **287 POWER SKIVING** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une denture cannelée avec module=1 (différent de la norme DIN 3960).

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise pour roue creuse
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**
- Approche d'une position de sécurité
- Définition du cycle **285**
- Appel du cycle **287**
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Appel de l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	Activation du mode Tournage
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Réinitialisation du système de coordonnées.
5 M145	Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Vitesse de coupe constante OFF
7 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil
8 L A+0 R0 FMAX	Positionnement de l'axe rotation à 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil au centre de l'usinage
10 Z+50 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
11 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE	Définition du cycle 285
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z	
Q552=-11 ;POINT FINAL EN Z	
Q540=+1 ;MODULE	
Q541=+90 ;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+90 ;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q563=+1 ;HAUTEUR DE DENT	
Q543=+0.05 ;JEU DE TETE	
Q544=-10 ;ANGLE D'INCLINAISON	
12 CYCL DEF 287 POWER SKIVING	Définition du cycle 287
Q240=+5 ;NOMBRE DE COUPES	
Q584=+1 ;NO. PREMIERE PASSE	
Q585=+5 ;NO. DERNIERE PASSE	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q545=+20 ;ANGLE INCLIN. OUTIL	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT.	

Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+1 ;COTE USINE	
Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE	
Q253=+2222 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q586=+0,4 ;PREMIRE PLONGEE	
Q587=+0,1 ;DERNIERE PLONGEE	
Q588=+0,4 ;PREMIERE AVANCE	
Q589=+0,25 ;DERNIERE AVANCE	
Q580=+0,2 ;ADAPTATION AVANCE	
13 CYCL CALL M303	Appel du cycle, broche ON
14 FUNCTION MODE MILL	Activation du mode Fraisage
15 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Réinitialisation de la rotation
17 M30	Fin du programme
18 END PGM 5 MM	

14

Cycles : Tournage

14.1 Cycles de tournage (option 50)

Récapitulatif

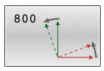
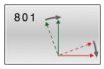
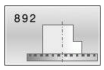
Pour définir des cycles de tournage, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**

- Appuyer sur la softkey **TOURNAGE**
- Sélectionner le groupe de cycles, par ex. cycles multipasses en longitudinal
- Sélectionner le cycle, par ex. **EPAUL LONG**

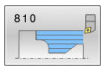
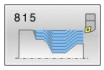
La commande propose les cycles suivants pour les opérations de tournage :

Cycles spéciaux

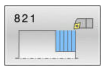
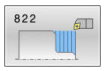
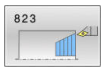
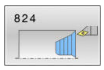
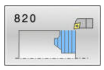
Softkey	Cycle	Page
	ADAPTER LE SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 800, DIN/ISO : G800) ■ Déplacement de l'outil à une position adaptée par rapport à la broche de tournage	463
	REINITIALISATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 801, DIN/ISO : G801) ■ Réinitialisation du cycle **800**	470
	TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 880, DIN/ISO : G880, option 131) ■ Description de la géométrie et de l'outil ■ Sélection de la stratégie d'usinage et du côté à usiner	472
	CONTROLE DU BALOURD (cycle 892, DIN/ISO : G892) ■ Contrôle du balourd de la broche de tournage	480

Cycles multipasses longitudinal

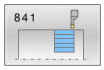
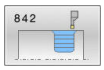
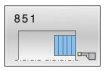
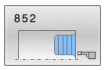
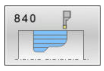
Softkey	Cycle	Page
	TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811) ■ Tournage longitudinal d'épaulements à angle droit	485
	TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812) ■ Tournage longitudinal d'épaulements à angle droit ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversal et périphérique	488
	TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813) ■ Tournage longitudinal d'épaulements avec des éléments en plongée	492

Softkey	Cycle	Page
	TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814) ■ Tournage longitudinal d'épaulements avec des éléments en plongée ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	496
	TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810) ■ Tournage longitudinal de contours de tournage ■ Multipasses paraxiales	500
	TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO: G815) ■ Tournage longitudinal de contours de tournage ■ Usinage multipasses parallèle au contour	504

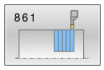
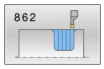
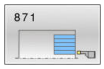
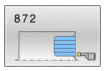
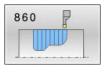
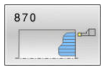
Cycles d'usinage en plusieurs passes transversales

Softkey	Cycle	Page
	TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 821, DIN/ISO : G821) ■ Tournage transversal d'épaulements à angle droit	507
	TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822) ■ Tournage transversal d'épaulements à angle droit ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	510
	TOURNAGE PLONGEE TRANSVERSAL (cycle 823, DIN/ISO : G823) ■ Tournage transversal d'épaulements avec des éléments en plongée	514
	TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU(cycle 824, DIN/ISO : G824) ■ Tournage transversal d'épaulements avec des éléments en plongée ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	518
	TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820) ■ Tournage transversal de contours de tournage	522

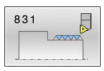
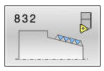
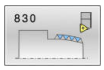
Cycles de tournage de gorges

Softkey	Cycle	Page
	TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures à angle droit dans le sens longitudinal	526
	TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures dans le sens longitudinal ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	530
	TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures dans le sens transversal	535
	TOURNAGE DE GORGE ETENDU AXIAL (cycle 852, DIN/ISO : G852) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures dans le sens transversal ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	539
	TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures de forme quelconque dans le sens longitudinal	544
	TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures de forme quelconque dans le sens transversal ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	548

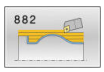
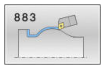
Cycles d'usinage de gorges

Softkey	Cycle	Page
	USINAGE DE GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861) ■ Usinage de gorge en radial pour réaliser des rainures rectangulaires	552
	USINAGE DE GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G861) ■ Usinage de gorge en radial pour réaliser des rainures rectangulaires ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	556
	USINAGE DE GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871) ■ Usinage de gorge en axial pour réaliser des rainures rectangulaires	561
	USINAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872) ■ Usinage de gorge en axial pour réaliser des rainures rectangulaires ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et en fin de contour ■ Angle pour surface transversale et périphérique	565
	USINAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860) ■ Tournage de gorges en radial pour usiner des rainures de forme quelconque	570
	USINAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870) ■ Tournage de gorges en axial pour usiner des rainures de forme quelconque	575

Cycles de filetage

Softkey	Cycle	Page
	FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831) ■ Tournage longitudinal de filet	580
	FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832) ■ Tournage longitudinal ou transversal de filet et de filet conique ■ Définition d'une course d'approche et d'une course de dépassement	584
	FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830) ■ Tournage longitudinal ou transversal d'un filet de forme quelconque ■ Définition d'une course d'approche et d'une course de dépassement	589

Fonctions de tournage étendues

Softkey	Cycle	Page
	TOURNAGE EBAUCHE SIMULTANEE (cycle 882, DIN/ISO : G882, option 158) ■ Ebauche de contours complexes avec des inclinaisons diverses	594
	TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883, option 158) ■ Finition de contours complexes avec des inclinaisons diverses	599

Travailler avec les cycles

Dans les cycles de tournage, la commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) de manière à ce que les éléments de contour définis ne soient pas endommagés. La commande émet un avertissement s'il n'est pas possible d'usiner l'ensemble du contour avec l'outil actif.

Vous pouvez utiliser les cycles de tournage aussi bien pour les opérations extérieures qu'intérieures. En fonction du cycle, la commande détecte la position d'usinage (extérieur/intérieur) au moyen de la position de départ ou de la position de l'outil lors de l'appel du cycle. Dans certains cycles, vous pouvez même indiquer le position d'usinage directement dans le cycle. Vérifiez la position de l'outil et le sens de rotation après un changement de position d'usinage.

Si vous programmez **M136** avant un cycle, la commande interprète les valeurs d'avance du cycle en mm/tr. Sans **M136**, les valeurs d'avance sont interprétées en mm/min.

Lorsque vous exécutez des cycles de tournage en incliné (**M144**), l'angle de l'outil par rapport au contour est modifié. La commande tient automatiquement compte de ces modifications et peut ainsi également surveiller l'usinage à l'état incliné pour éviter tout endommagement du contour.

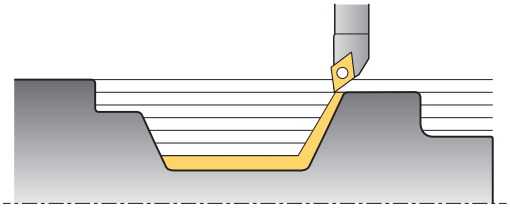
Certains cycles usinent des contours que vous avez décrit dans un sous-programme. Ces contours se programment avec des fonctions de contournage en texte clair ou des fonctions FK. Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** afin de définir le numéro des sous-programmes.

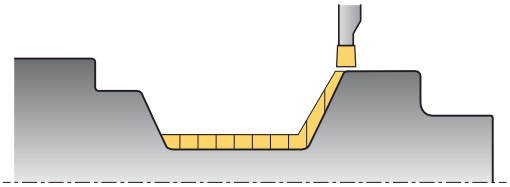
Les cycles de tournage 81x - 87x, ainsi que 880, 882 et 883 doivent être appelés avec **CYCL CALL** ou **M99**. A programmer dans tous les cas avant d'appeler un cycle :

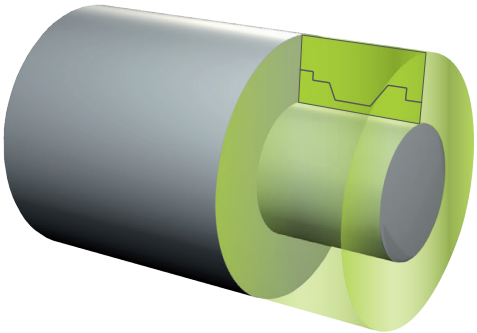
- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**
- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Sens de rotation de la broche de tournage, par ex. **M303**
- Sélection de la vitesse de rotation ou de coupe **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Avec **M136**, la valeur d'avance est exprimée en mm/tr.
- Positionnement de l'outil au point de départ approprié **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Adaptation du système de coordonnées et alignement de l'outil **CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE**.

Actualisation de la pièce brute (FUNCTION TURNDATA)

Pendant les opérations de tournage, les pièces doivent souvent être usinées avec plusieurs outils. Il est fréquent qu'un élément de contour ne puisse pas être entièrement usiné avec un même outil en raison de la forme de ce dernier (par ex. en présence de contre-dépouilles). Certaines zones doivent être retouchées avec d'autres outils. Grâce à l'actualisation de la pièce brute, la CN détecte les zones déjà usinées et adapte tous les déplacements d'approche et de retrait en fonction de la situation d'usinage actuelle. En raccourcissant les distances parcoures par l'outil dans la matière, on évite les coupes à vide et on limite considérablement le temps d'usinage.







Pour programmer l'actualisation de la pièce brute, programmez la fonction **TURNDATA BLANK** et faites un renvoi vers un programme CN ou un sous-programme avec une description de la pièce brute. La pièce brute définie dans **TURNDATA BLANK** détermine la zone dans laquelle l'usinage doit être effectué en tenant compte de l'actualisation de la pièce brute. Pour désactiver l'actualisation de la pièce brute, programmez **TURNDATA BLANK OFF**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Avec l'actualisation de la pièce brute, la commande optimise les zones d'usinage et les déplacements d'approche. La commande tient compte de la pièce brute actualisée pour les déplacements d'approche et de retrait. Si certaines parties de la pièce finie dépassent de la pièce brute, la pièce et l'outil peuvent être endommagés.

- Définir la pièce brute plus grande que la pièce finie

Remarques concernant la programmation :

- L'actualisation de la pièce brute n'est possible que pendant l'exécution du cycle en mode Tournage (**FUNCTION MOD TURN**).
- Pour l'actualisation de la pièce brute, vous devez définir un contour fermé en tant que pièce brute (position initiale = position finale). La pièce brute correspond à la section d'un corps symétrique en rotation.

Pour définir la pièce brute, la CN propose plusieurs possibilités :

Softkey	Définition de la pièce brute
BLANK OFF	Désactiver l'actualisation de la pièce brute **TURNDATA BLANK OFF**: pas de valeur
BLANK <FILE>	Définition de la pièce brute dans un programme CN : entrer le nom du fichier
BLANK <FILE>=QS	Définition de la pièce brute dans un programme CN : entrer un paramètre de string avec un nom de programme
BLANK LBL NR	Définition de la pièce brute dans le sous-programme : entrer le numéro du sous-programme
BLANK LBL NAME	Définition de la pièce brute dans le sous-programme : entrer le nom du sous-programme
BLANK LBL QS	Définition de la pièce brute dans le sous-programme : entrer le paramètre string contenant le nom du sous-programme

Pour activer l'actualisation de la pièce brute et définir la pièce brute :

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME TOURNAGE**

FUNCTION TURNDATA

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK

- Appuyer sur la softkey **TURNDATA BLANK**

Exemple

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

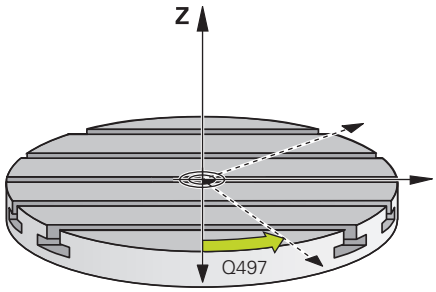
14.2 ADAPTER LE SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 800, DIN/ISO : G800)

Description

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle dépend de la machine.



Pour pouvoir exécuter une opération de tournage, vous devez amener l'outil dans une position qui soit appropriée par rapport à la broche de tournage. Pour cela, vous pouvez utiliser le cycle **800 ADAPTER SYST. TOURN.**.

Pour le tournage, l'angle de réglage entre l'outil et la broche de tournage est important pour pouvoir, par exemple, usiner des contours avec des contre-dépouilles. Le cycle **800** propose différentes possibilités d'orientation du système de coordonnées pour un usinage incliné :

- Si vous avez positionné l'axe incliné pour pouvoir réaliser un usinage incliné, vous pouvez vous servir du cycle **800** pour orienter le système de coordonnées conformément à la position des axes inclinés (**Q530=0**). Dans ce cas, il vous faut tout de même programmer une fonction **M144** ou **M128/TCPM** pour que le calcul soit correct.
- Le cycle **800** se sert de l'angle d'inclinaison **Q531** pour calculer l'angle d'inclinaison requis pour l'axe - en fonction de la stratégie sélectionnée au paramètre USINAGE INCLINE **Q530**, la CN positionne l'axe incliné avec (**Q530=1**) ou sans mouvement de compensation (**Q530=2**).
- Le cycle **800** se sert de l'angle défini au paramètre **Q531** pour calculer l'angle d'inclinaison que requiert l'axe mais ne le positionne pas (**Q530=3**). Vous devez vous-même positionner l'axe incliné aux valeurs **Q120** (axe A), **Q121** (axe B) et **Q122** (axe C) qui ont été calculées.

Informations relatives à l'utilisation :

- Si vous modifiez la position d'un axe incliné, il vous faudra exécuter de nouveau le cycle **800** pour orienter le système de coordonnées.
- Vérifiez l'orientation de l'outil avant l'usinage.

Si l'axe de la broche de fraisage est parallèle à l'axe de la broche de tournage, vous pouvez définir la rotation du système de coordonnées de votre choix autour de l'axe de broche (axe Z) avec l'**angle de précession Q497**. Cela peut s'avérer nécessaire si vous devez amener l'outil dans une position donnée à cause d'un manque de place ou si vous voulez avoir une meilleure vue du processus d'usinage. Si les axes de la broche de tournage et de la broche de fraisage ne sont pas orientés de manière parallèle, seuls deux angles de précession s'avèrent alors judicieux pour l'usinage. La commande sélectionne l'angle le plus proche de la valeur de **Q497**.

Le cycle **800** positionne la broche de fraisage de manière à ce que la dent de l'outil soit orientée par rapport au contour de tournage. Vous pouvez alors également mettre l'outil en miroir (**INVERSER OUTIL Q498**) en décalant la broche de fraisage de 180°. Vous pouvez ainsi utiliser un même outil pour les usinages intérieurs et les usinages extérieurs. Positionnez le tranchant de l'outil au milieu de la broche de tournage avec une séquence de déplacement, par exemple **L Y+0 R0 FMAX**.

Tournage excentrique

Dans certains cas, il n'est pas possible de serrer la pièce de manière à ce que l'axe du centre de rotation soit aligné sur l'axe de la broche de tournage. C'est par exemple le cas des pièces de grande taille ou des pièces de révolution. Avec la fonction Tournage excentrique **Q535**, vous pouvez malgré tout exécuter des opérations de tournage dans le cycle **800**.

Pendant le tournage excentrique, plusieurs axes linéaires sont couplés à l'axe de tournage. La commande compense l'excentricité par un mouvement de compensation de forme circulaire avec les axes linéaires couplés.

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

En cas de vitesses de rotation élevées et d'excentricité importante, il faudra prévoir des avances élevées pour les axes linéaires pour pouvoir exécuter les mouvements de manière synchrone. S'il est impossible de maintenir de telles avances, le contour sera endommagé. Pour cette raison, la commande émet un message d'avertissement lorsque 80 % d'une vitesse ou d'une accélération maximale définie pour un axe a été atteinte. Réduisez dans ce cas la vitesse de rotation.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour le couplage et le découplage, la commande procède à des déplacements de compensation. Prémunissez-vous de tout risque de collision.

- Ne procédez au couplage et au découplage des axes que lorsque la broche de tournage se trouve à l'arrêt.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction de contrôle anti-collision (DCM) n'est pas active lors du tournage excentrique. Pendant le tournage excentrique, la commande affiche un message d'avertissement en conséquence.

- Attention aux risques de collision

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La rotation de la pièce génère des forces centrifuges. Celles-ci dépendent du balourd et créent des vibrations (fréquences de résonance). Le processus d'usinage peut être influencé de manière négative, réduisant ainsi la durée de vie de l'outil.

- Sélectionner les données technologiques de manière à exclure les vibrations (oscillations de résonance)

Informations relatives à l'utilisation :

- Pour vous assurer que vous pouvez atteindre les vitesses requises, commencez par effectuer une coupe d'essai avant de lancer le véritable usinage.
- La commande n'indique les positions résultant de la compensation des axes linéaires que dans l'affichage des valeurs EFFECTIVES.

Effet

Avec le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**, la CN oriente le système de coordonnées de la pièce et oriente l'outil en conséquence. Le cycle **800** reste actif jusqu'à ce qu'il soit annulé par le cycle **801** ou redéfini par le cycle **800**. D'autres facteurs permettent en outre de réinitialiser certaines fonctions du cycle **800** :

- La mise en miroir des données d'outils (**Q498 INVERSER OUTIL**) est réinitialisée par un appel d'outil **TOOL CALL**.
- La fonction **TOURNAGE EXCENTRIQUE Q535** est réinitialisée en fin de programme ou par une interruption de programme (arrêt interne).

Attention lors de la programmation !

Le constructeur de la machine définit la configuration de votre machine. Si, dans cette configuration, la broche de l'outil a été définie comme axe dans la cinématique, c'est le potentiomètre d'avance qui agit sur les déplacements effectués avec le cycle **800**.

Le constructeur de la machine peut définir le niveau de précision l'angle de précession aligne l'outil.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque la broche de fraisage est définie comme un axe CN, la CN est en mesure de déduire l'inversion de l'outil de la position de l'axe. Si la broche de fraisage se trouve toutefois définie comme broche, vous risquez de perdre l'inversion de l'outil définie.
Dans les deux cas, procédez comme suit :

- Activer de nouveau l'inversion d'outil après une séquence **TOOL CALL**

REMARQUE

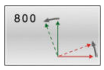
Attention, risque de collision !

Si **Q498**=1 et que vous programmez la fonction **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, vous obtenez deux résultats différents, selon la configuration. Si la broche de l'outil est définie comme axe, le **LIFTOFF** consiste en un retrait de l'outil avec un pivotement. Si la broche de l'outil est définie comme transformation cinématique, le **LIFTOFF** consiste en un retrait de l'outil **sans** pivotement !

- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**
- Le cas échéant, modifier le signer de l'angle SPB défini

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- L'outil doit avoir été étalonné, positionné et fixé correctement.
- Vous ne pouvez mettre les données d'outils en miroir **Q498 INVERSER OUTIL**) que si vous avez sélectionné un outil de tournage.
- Pour réinitialiser le cycle **800**, programmez le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.
- Le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale pendant les opérations de tournage excentrique. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle **800**. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle **800**, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour réinitialiser le cycle **800**, programmer le cycle **801**. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.
- Le cycle **800** ne positionne que le premier axe rotatif en partant de l'outil. Si vous souhaitez déplacer d'autres axes rotatifs, il vous faudra les positionner avant d'exécuter le cycle **800**.
- Si vous définissez la valeur du paramètre **Q530** Usinage incliné sur 0 (les axes inclinés doivent avoir été positionnés au préalable), il vous faudra programmer **M144** ou **TCPM/M128** au préalable.
- Si vous utilisez les réglages 1: MOVE, 2: TURN et 3: STAY au paramètre **Q530 Usinage incliné**, la CN active (en fonction de la configuration machine) la fonction **M144** ou TCPM (**Informations complémentaires :** manuel utilisateur : Configuration, test et exécution des programmes CN)

Paramètres du cycle



- **Q497 Angle de précession?** : angle sur lequel la CN aligne l'outil.
  Plage de programmation : 0 à 359,9999
- **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pour mettre l'outil en miroir pour l'usinage intérieur/extérieur.
  Plage de programmation : 0 et 1
- **Q530 Usinage incliné ?** : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
  0 : conserver la position de l'axe incliné (l'axe doit avoir été positionné au préalable)
  1 : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN exécute un déplacement de compensation avec les axes linéaires
  2 : positionner automatiquement l'axe incliné, sans actualiser la pointe de l'outil (TURN)
  3 : ne pas positionner l'axe incliné. Positionnez les axes inclinés dans une séquence de positionnement distincte suivante (STAY). La CN mémorise les valeurs de position aux paramètres **Q120** (axe A), **Q121** (axe B) et **Q122** (axe C).
- **Q531 Angle de réglage ?** : angle d'inclinaison pour orienter l'outil.
  Plage de programmation : -180,000° à +180,000°
- **Q532 Avance pour positionnement ?** : vitesse de déplacement de l'axe incliné lors du positionnement automatique.
  Plage de programmation : 0,001 à 99999,999

- **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser :
  0: solution la plus éloignée de la position actuelle
  -1: solution comprise entre 0° et -179,9999°
  +1: solution comprise entre 0° et +180°
  -2: solution comprise entre -90° et -179,9999°
  +2: solution comprise entre +90° et +180°
- **Q535 Tournage excentrique ?** : coupler les axes pour le tournage excentrique :
  0 : annuler le couplage des axes
  1 : activer le couplage des axes. Le centre de rotation se trouve au point d'origine
  2 actif : activer le couplage des axes. Le centre de rotation se trouve au point zéro actif.
  3 : Pas de modification du couplage des axes.
- **Q536 Tournage excentrique sans arrêt?** : interrompre l'exécution de programme avant de coupler les axes :
  0 : arrêt avant de coupler à nouveau les axes. À l'état d'arrêt, la CN ouvre une fenêtre dans laquelle la valeur de l'excentricité et la déviation maximale des différents axes doivent s'afficher. Vous pouvez ensuite poursuivre l'usinage avec **Start CN** ou l'interrompre avec la softkey **ANNULER**
  1 : couplage des axes sans arrêt précédent

14.3 REINITIALISATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 801, DIN/ISO : G801)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.
Ce cycle dépend de la machine.

Le cycle **801** réinitialise les réglages suivants, préalablement programmés avec le cycle **800** :

- Angle de précession **Q497**
- Inversion de l'outil **Q498**

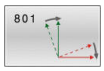
Si vous avez exécuté la fonction Tournage excentrique avec le cycle **800**, il vous faudra tenir compte des informations suivantes : Le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale pendant les opérations de tournage excentrique. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle **800**. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle **800**, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour réinitialiser le cycle **800**, programmer le cycle **801**. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.

Le cycle **801** n'oriente pas l'outil en position initiale. Si un outil a été orienté par l'intermédiaire du cycle **800**, il conservera la même position, y compris après réinitialisation.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE** vous permet de réinitialiser les paramètres que vous avez définis avec le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**.
- Pour réinitialiser le cycle **800**, programmez le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.
- Le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale pendant les opérations de tournage excentrique. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle **800**. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle **800**, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour réinitialiser le cycle **800**, programmer le cycle **801**. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.

Paramètres du cycle



- Le cycle **801** ne possède pas de paramètres de cycle. Fermer la programmation du cycle avec la touche **END**

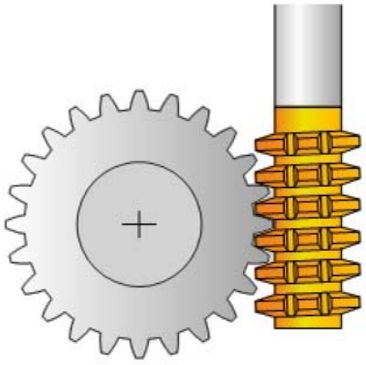
14.4 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 880, DIN/ISO : G880, option 131)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques à denture extérieure ou à denture oblique, avec l'angle d'inclinaison de votre choix. Dans le cycle, vous commencez par décrire l'**engrenage**, puis l'**outil** avec lequel vous allez procéder à l'usinage. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Le fraisage des dentures s'effectue par un mouvement rotatif de la broche de l'outil synchronisé avec le mouvement du plateau circulaire. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Tant que le cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** est actif, une rotation du système de coordonnées est effectuée au besoin. Il vous faut pour cela impérativement programmer le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE** et la fonction **M145** à la fin du cycle.



Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance rapide FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une valeur de l'axe d'outil supérieure à celle qui est définie au paramètre **Q260**, aucun mouvement n'a lieu.

2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la CN positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.

3 La CN incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253** ; la fonction **M144** est quant à elle active à l'intérieur du cycle.

4 La CN positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance FMAX.

5 La CN déplace ensuite l'outil dans l'axe d'outil, jusqu'à la distance d'approche **Q460**, avec l'avance **Q253**.

6 La CN fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** (pour l'ébauche) ou **Q505** (pour la finition) qui a été définie. La zone d'usinage est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551**+**Q460** et par le pont final en Z **Q552**+**Q460**.

7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la CN le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.

8 La CN répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.

9 Pour terminer, la CN amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance FMAX.

10 L'usinage se termine en plan incliné.

11 Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et ré-inclinez le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.

12 Programmez ensuite impérativement le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- Pré-positionner l'outil de manière à ce qu'il se trouve déjà sur le côté **Q550**que vous souhaitez usiner.
- Aborder une position de sécurité sur le côté où doit être exécuté l'usinage

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont prolongés de la distance d'approche **Q460** !

- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !
- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision qui serait due au prolongement automatique du point de départ et du point final selon la distance d'approche **Q460**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN interprète différemment les valeurs d'avance selon que vous travaillez avec ou sans **M136**. Vous risquez d'endommager votre pièce si vous programmez des avances trop élevées.

- Si vous programmez délibérément la fonction **M136** avant un cycle : la CN interprétera les valeurs d'avance du cycle en mm/tr.
- Si vous ne programmez pas la fonction **M136** : la CN interprétera les valeurs d'avance en mm/min.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne réinitialisez pas le système de coordonnées après le cycle **880**, l'angle de précession défini par le cycle sera encore actif !

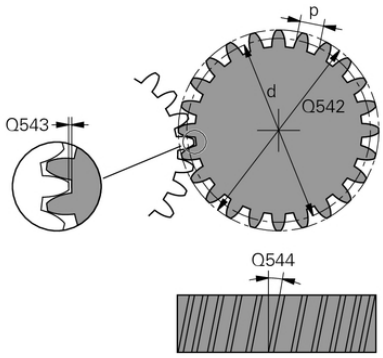
- Après le cycle **880**, il vous faut impérativement programmer le cycle **801** pour réinitialiser le système de coordonnées.
- Après une interruption de programme, programmez le cycle **801** pour réinitialiser le système de coordonnées

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle s'active par CALL.
- Les données concernant le module, le nombre de dent et le diamètre du cercle de tête font l'objet d'une surveillance. Si ces données sont incohérentes, un message d'erreur s'affiche. Pour ces paramètres, vous avez la possibilité de renseigner 2 des 3 paramètres. Pour cela, entrez la valeur 0 pour le module, ou pour le nombre de dents, ou pour le diamètre du cercle de tête. Dans ce cas, la CN calcule la valeur manquante.
- Programmez FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Lorsque vous avez programmé FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, la vitesse de rotation de l'outil est calculée de la manière suivante : **Q541** x S. Si **Q541**=238 et S=15, la vitesse de rotation de l'outil sera donc de 3570/min.
- Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.
- Programmez le sens de rotation de l'outil **M303**/**M304**) avant de programmer le cycle.
- Avant d'appeler le cycle, définissez le point d'origine au niveau du centre de rotation.

Pour ne pas dépasser la valeur maximale autorisée de la vitesse de rotation, vous pouvez travailler avec une valeur limite. (entrée **Nmax** dans la colonne du tableau d'outils "tool.t").

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q540 Module ?** : module de l'engrenage.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q541 Nombre de dents ?** : description de l'engrenage : nombre de dents.
  Plage d'introduction 0 à 99999
- **Q542 Diamètre du cercle de tête ?** : description de l'engrenage : diamètre extérieur de la pièce finie.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q543 Jeu de tête ?** : écart (jeu) entre le cercle de tête de la roue à tailler et le cercle de pied de la roue conjuguée.
  Plage de programmation : 0 à 9,9999
- **Q544 Angle d'inclinaison ?** : angle d'inclinaison des dents d'une denture oblique par rapport au sens de l'axe. (La valeur de cet angle est de 0° pour une denture droite.)
  Plage de programmation : -60 à +60
- **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : angle des flancs de la fraise-mère. Saisissez cette valeur sous forme de décimale (par ex. 0°47'=0,7833)
  Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : description de l'outil : sens de rotation de la broche de la fraise mère :
  3 : outil tournant à droite (M3)
  4 : outil tournant à gauche (M4)
- **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la CN au départ du cycle.
  Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
  0 : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
  1 : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS



Exemple

63 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q540=0	;MODULE
Q541=0	;NOMBRE DE DENTS
Q542=0	;DIAM. CERCLE DE TETE
Q543=0.167	;JEU DE TETE
Q544=0	;ANGLE D'INCLINAISON
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=3	;SENS ROTATION OUTIL
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=2	;USINAGE INCLINE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q260=100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q553=10	;OFFSET LONG. OUTIL
Q551=0	;POINT DE DEPART EN Z
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z
Q463=1	;PASSE MAX
Q460=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q488=0.3	;AVANCE DE PLONGEE
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q505=0.2	;AVANCE DE FINITION

- **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser : :
  0: solution la plus éloignée de la position actuelle
  -1: solution comprise entre 0° et -179,9999°
  +1: solution comprise entre 0° et +180°
  -2: solution comprise entre -90° et -179,9999°
  +2: solution comprise entre +90° et +180°
- **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
  1 : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
  2 : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- **Q253Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe d'outil, à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut se produire (pour un positionnement intermédiaire ou un retrait en fin de cycle).
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q553 Outil: Offset L, début usinage?** (en incrémental) : vous définissez ici à partir de quel décalage linéaire (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. L'outil sera alors décalé de cette valeur dans le sens linéaire.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999

- **Q551 Point de départ en Z ?** : point de départ du fraisage de la denture en Z.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q552 Point final en Z ?** : point final du fraisage de la denture en Z.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550)

Déterminer le sens de rotation de la table :

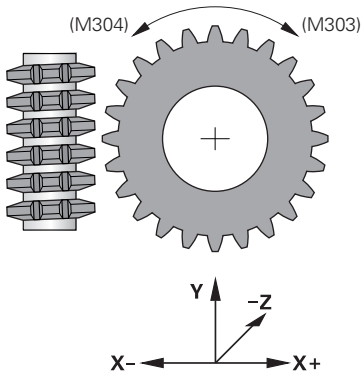
1 **Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)**

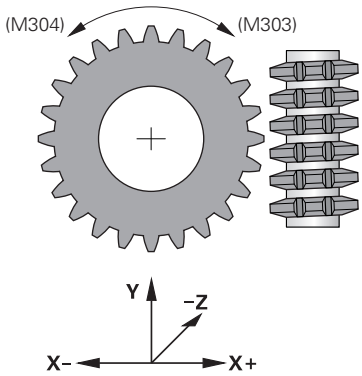
2 **Quel côté doit être usiné ? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 **Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux !** Sélectionnez donc le tableau comportant le sens de rotation de l'outil (**coupant à droite/à gauche**). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Outil : outil coupant à droite M3	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : Dans le sens horaire (M303)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)

Outil : outil coupant à gauche M4	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)

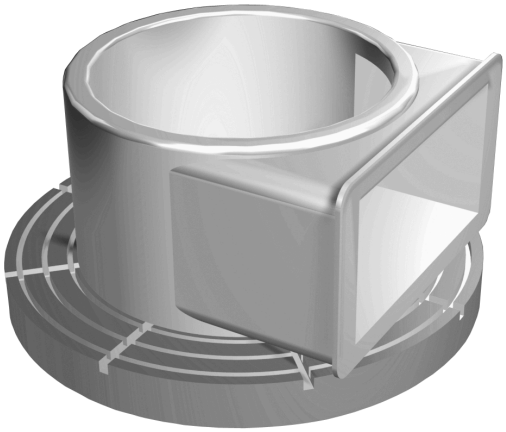




14.5 CONTROLE DU BALOURD (cycle 892, DIN/ISO : G892)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Lorsqu'une pièce asymétrique, par exemple le carter d'une pompe, est usinée en tournage il se peut qu'un déséquilibre apparaisse. La machine est alors soumise à de fortes charges qui varient suivant la vitesse de rotation, le poids et la forme de la pièce. Le cycle **892 CONTROLE BALOURD** permet à la CN de contrôler le déséquilibre de la broche de tournage. Ce cycle fait appel à deux paramètres. Le paramètre **Q450** décrit le balourd maximal, tandis que le paramètre **Q451** indique la vitesse de rotation maximale. **Chaque fois que la valeur de balourd maximale est dépassée, un message d'erreur apparaît et le programme CN est interrompu.** Si la valeur maximale du balourd n'est pas dépassée, la CN exécute le programme CN sans interruption. Cette fonction préserve la mécanique de votre machine. Vous pouvez réagir si vous constatez que le balourd est trop important.

Attention lors de la programmation !

C'est le constructeur de la machine qui se charge de la configuration du cycle **892**.

C'est le constructeur de la machine qui définit le fonctionnement du cycle **892**.

La broche de tournage continue pendant le calcul du balourd.

Cette fonction peut également être utilisée sur des machines qui comportent plus d'une broche de tournage. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

Vous devez vérifier la compatibilité de cette fonction propre à la commande pour chaque type de machine, au cas par cas. Si l'amplitude du balourd de la broche de tournage n'a que très peu d'effet sur les axes voisins, vous ne pourrez pas calculer de valeurs pertinentes pour le balourd. Dans ce cas, il faudra recourir à un système de capteurs externes pour contrôler le balourd.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Contrôler le balourd après avoir fixé une nouvelle pièce à usiner Si cela est nécessaire, faire un équilibrage du balourd. Si le balourd est important et qu'il n'est pas compensé, la machine risque de présenter des défauts.

- Avant de lancer un nouvel usinage, vous devez exécuter le cycle **892**.
- Compenser au besoin le balourd avec des poids de compensation.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

L'enlèvement de matière pendant l'usinage modifie la répartition de la masse sur la pièce. Cela génère un balourd ; il est donc recommandé de procéder à un contrôle du balourd également entre les différentes phases d'usinage. Si le balourd est important et qu'il n'est pas compensé, la machine risque de présenter des défauts.

- Vous devez également exécuter le cycle **892** entre les différentes phases d'usinage.
- Compenser au besoin le balourd avec des poids de compensation.

REMARQUE

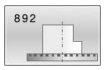
Attention, risque de collision !

Les balourds importants peuvent endommager la machine notamment si la pièce présente une masse élevée. Vous devez tenir compte de la masse et du balourd de la pièce lorsque vous sélectionnez la vitesse de rotation.

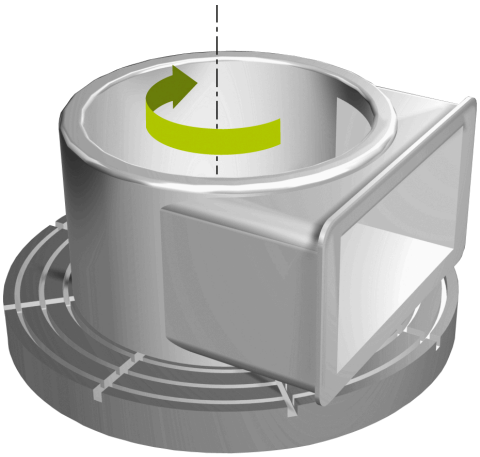
- Ne programmez pas de vitesse de rotation élevée si la pièce est lourde ou si le balourd est important.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Après que le cycle **892 CONTROLE BALOURD** a interrompu le programme CN, il est conseillé de recourir au cycle manuel MESURE BALOURD. Ce cycle permet à la CN de déterminer le balourd et de calculer la masse et la position d'un contrepoids. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Paramètres du cycle



- **Q450 Amplitude max. autorisée?** Indique l'amplitude maximale d'un signal de balourd sinusoïdal en millimètres (mm). Ce signal est obtenu à partir de l'erreur de poursuite de l'axe de mesure et des rotations de la broche.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q451 Vitesse de rotation?** Vitesse indiquée en tours par minute (tr/min). Le balourd est d'abord contrôlé à une vitesse de rotation peu élevée (par ex. 50 tr/min). Celle-ci augmente automatiquement selon un incrément donné (par ex. 25 tr/min). La vitesse de rotation augmente jusqu'à ce que la vitesse de rotation définie au paramètre **Q451** soit atteinte. Le potentiomètre de la broche n'agit pas.
  Plage de programmation : 0 à 99999



Exemple

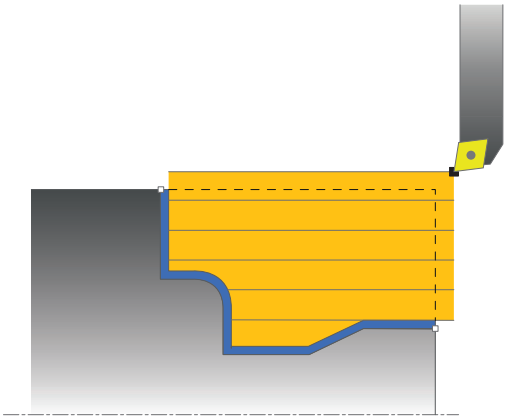
63 CYCL DEF 892 CONTROLE BALOURD	
Q450=0	;AMPLITUDE MAXIMALE
Q451=50	;VITESSE DE ROTATION

14.6 Principes de base des cycles multipasses

Consultez le manuel de votre machine !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

L'option 50 doit être activée.



Le prépositionnement de l'outil détermine la zone d'usinage du cycle et donc également le temps d'usinage. Pour l'ébauche, le point de départ des cycles correspond à la position de l'outil au moment de l'appel du cycle. Pour calculer la zone à usiner, la commande tient compte du point de départ et du point final défini dans le cycle ou du point final du contour défini dans le cycle. Si le point de départ se trouve dans la limite de la zone à usiner, la commande commencer par positionner l'outil à la distance d'approche dans certains cycles.

Les cycles **81x** usinent dans le sens longitudinal de l'axe rotatif et les cycles **82x** dans le sens transversal de l'axe rotatif. Les déplacements qui ont lieu dans le cycle **815** sont parallèles au contour.

Vous pouvez utiliser les cycles pour les usinages intérieurs et extérieurs. Pour s'informer à ce sujet, la commande se réfère à la positon de l'outil ou à la définition du cycle (voir "Travailler avec les cycles", Page 460).

Pour les cycles qui impliquent d'usiner un contour défini (cycle **810**, **820** et **815**) c'est le sens de programmation du contour qui définit le sens de l'usinage.

Dans les cycles multipasses, vous pouvez choisir entre les différentes opérations d'usinage, à savoir ébauche, finition ou usinage intégral.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors de la finition, les cycles multipasses positionnent l'outil automatiquement au point de départ. Lors de l'appel d'un cycle, la stratégie d'approche est influencée par la position de l'outil. Dans ce cas, la position de l'outil, à l'intérieur ou à l'extérieur du contour d'enveloppe est déterminante lors de l'appel d'un cycle. Le contour d'enveloppe est le contour programmé agrandi de la distance d'approche. Si l'outil est à l'intérieur du contour d'enveloppe, le cycle positionne l'outil directement à la position de départ avec l'avance définie. Le contour peut s'en trouver endommagé.

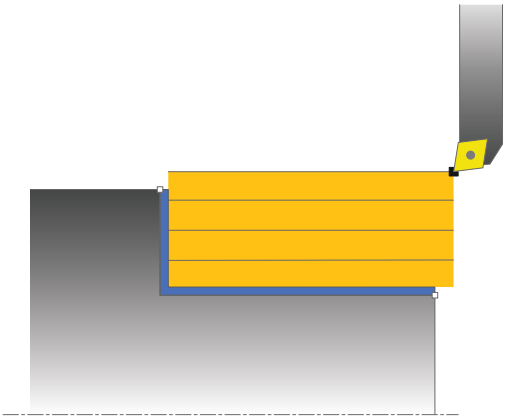
- Pré-positionnez l'outil de telle façon que le point de départ puisse être accosté sans détérioration du contour.
- Si l'outil est à l'extérieur du contour d'enveloppe, l'outil se positionne jusqu'au contour d'enveloppe en avance rapide puis à l'intérieur du contour d'enveloppe avec l'avance programmée.

La CN surveille la longueur de coupe **CUTLENGTH** des cycles multipasses. Si la profondeur de coupe programmée dans le cycle de tournage est plus importante que la longueur de coupe définie dans le tableau d'outils, la CN émet un avertissement. Dans ce cas, la profondeur de coupe du cycle d'usinage est automatiquement réduite.

14.7 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811)

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécuté en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre la position de l'outil et le point final défini dans le cycle.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

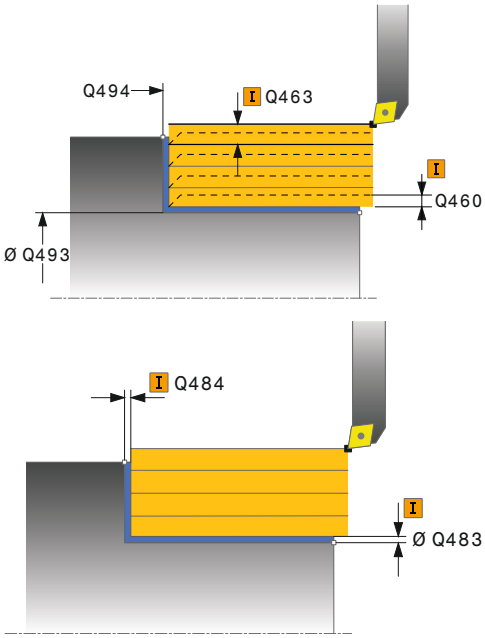
1. La commande déplace l'outil de la valeur de la distance d'approche **Q460** à la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
2. La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
3. La commande effectue la finition du contour de la pièce finie avec l'avance **Q505** définie.
4. La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
5. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation!

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°



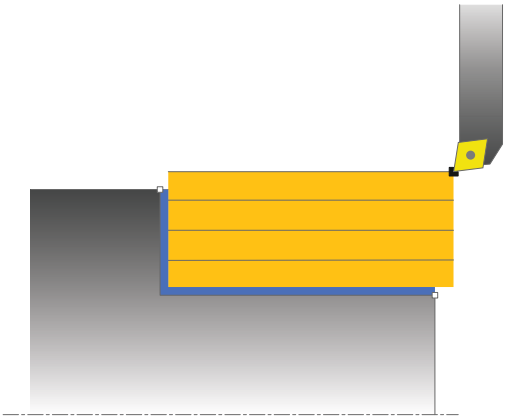
Exemple

```
11 CYCL DEF 811  EPAUL LONG
    Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q493+50     ;FIN CONTOUR X
    Q494=-55    ;FIN DE CONTOUR Z
    Q463=+3     ;PASSE MAX
    Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
    Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                 DIAMETRE
    Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
    Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
    Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.8 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et de la surface périphérique
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Dans le cas ou le point de départ est à l'intérieur de la zone à usiner, la commande positionne l'outil à la coordonnée X, puis à la coordonnée Z de la distance d'approche, et démarre le cycle à cette position.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si le point de départ se trouve dans la limite de la zone à usiner, la commande commande commence par positionner l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche.

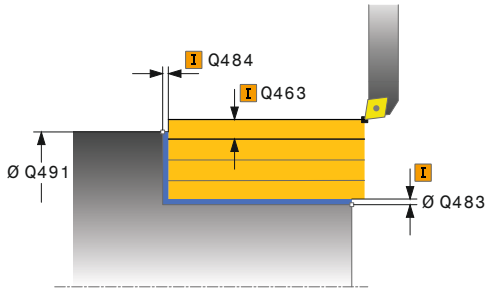
1 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

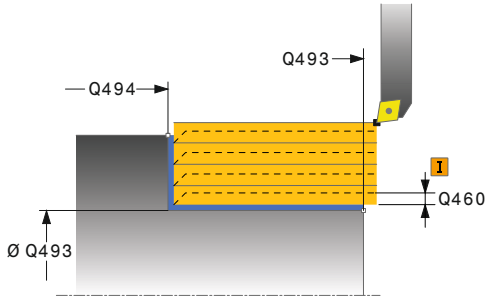
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle de surface du pourtour?** : angle situé entre la surface périphérique et l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle face transversale?** : angle situé entre la surface transversale et l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999





Exemple

11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5	;ANGLE PERIM. SURFACE
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV.
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5	;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z

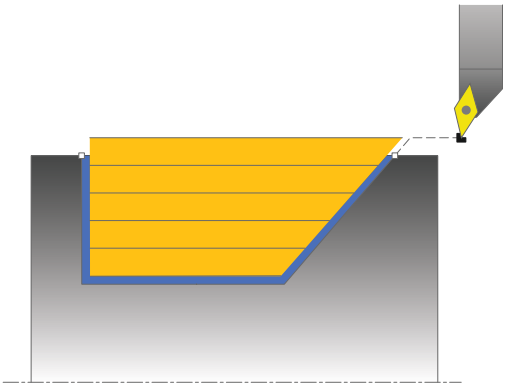
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

```
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q506=+0   ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.9 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (contre-dépouille) avec des éléments plongeants.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

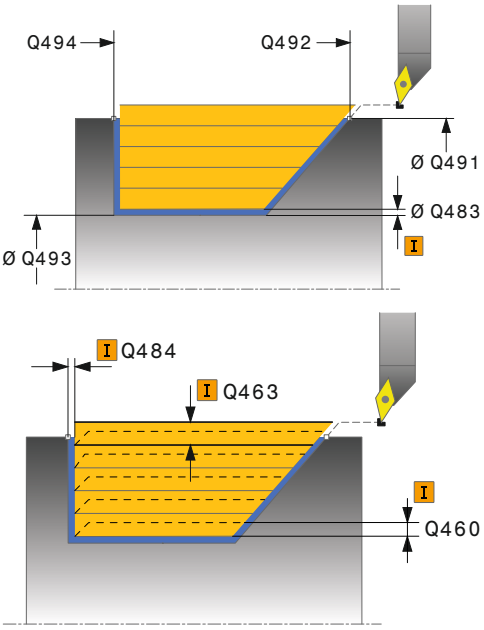
1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ de la course de plongée.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. L'angle qui sert de référence correspond à la perpendiculaire de l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999



Exemple

11 CYCL DEF 813 TOURNAGE LONG. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-10	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+70	;ANGLE FLANC
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION

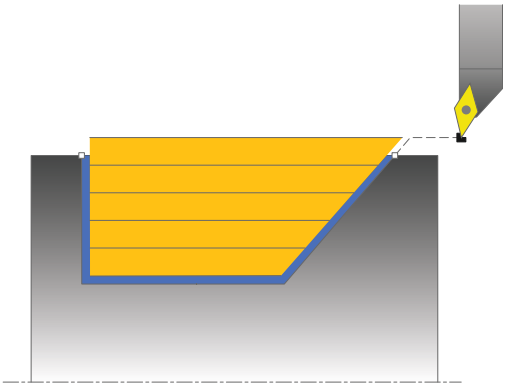
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

```
Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.10 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (contre-dépouille) avec des éléments plongeants. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour:
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et un rayon au coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

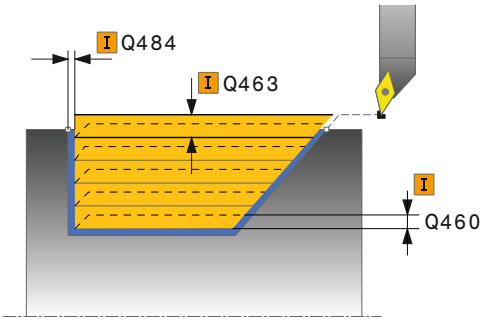
1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

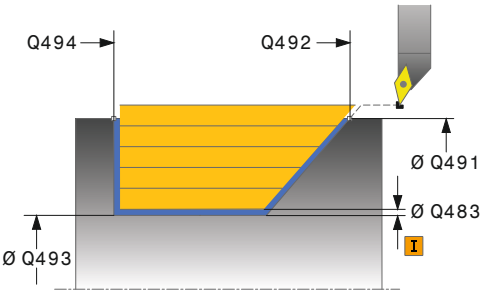
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ de la course de plongée.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. L'angle qui sert de référence correspond à la perpendiculaire de l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle face transversale?** : angle situé entre la surface transversale et l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999





Exemple

11 CYCL DEF 814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-10	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+70	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV.
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5	;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z

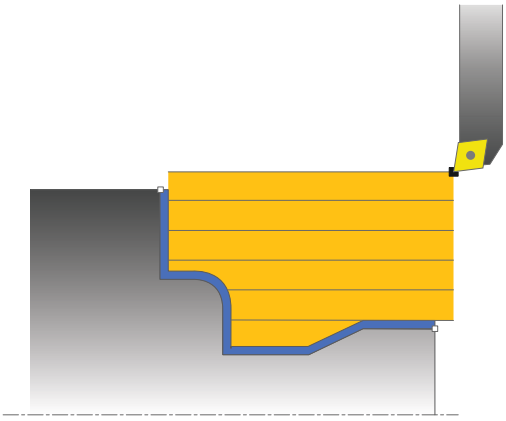
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

```
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q506=+0   ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.11 TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix dans le sens longitudinal. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal. L'usinage dans le sens longitudinal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

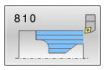
Attention, risque de collision

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

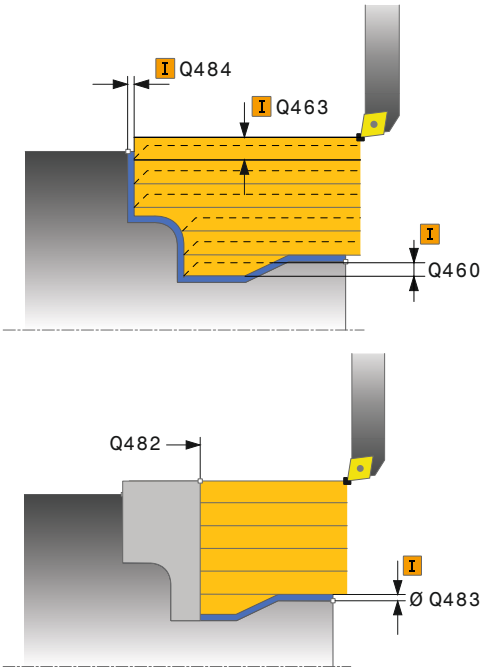
- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : vous définissez ici le sens d'usinage du contour :
  0 : Le contour est usiné dans le sens programmé.
  1 : Le contour est usiné dans le sens inverse de celui programmé.
  2 : Le contour est usiné dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999



- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q487 Autoriser la plongée (0/1)?** : autoriser l'usinage des éléments en plongée :
  0 : ne pas usiner d'éléments en plongée
  1 : usiner des éléments en plongée
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X de délimitation du contour (valeur du diamètre)
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z de délimitation du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

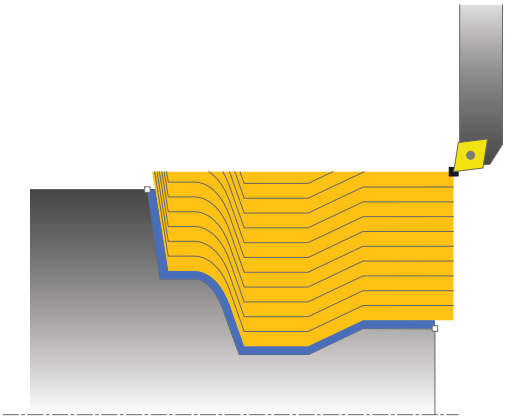
Exemple

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 810 TOURN. CONT.
   LONG.
   Q215=+0    ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q499 =+0   ;INVERSER CONTOUR
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
              DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q487=+1    ;PLONGEE
   Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
   Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
   Q506=+0    ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

14.12 TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO: G815)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée parallèle au contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone située entre la position de départ et le point final. L'usinage est exécuté parallèlement au contour, selon l'avance définie **Q478**.
3. La commande retire l'outil à la coordonnée X de la position de départ avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

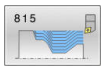
Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

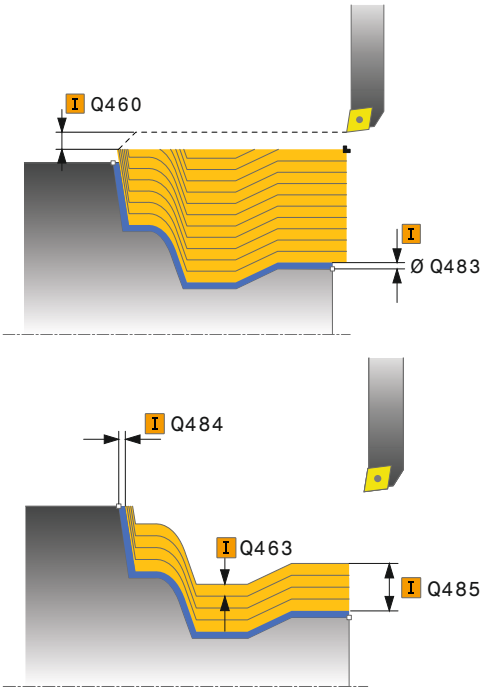
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q485 Allocation pour la pièce brute?** (en incrémental) : surépaisseur parallèle au contour sur le contour défini.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q486 Type de lignes de coupe (0/1)?** : définir le type des lignes de coupe :
  0 : passes avec coupes transversales pour évacuer les copeaux
  1 : répartition équidistante des copeaux
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : vous définissez ici le sens d'usinage du contour :
  0 : Le contour est usiné dans le sens programmé.
  1 : Le contour est usiné dans le sens inverse de celui programmé.
  2 : Le contour est usiné dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999



Exemple

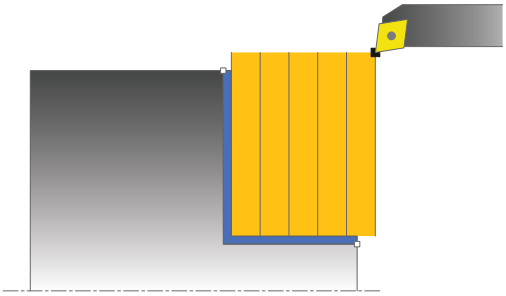
11 CYCL DEF 815 TOURN. PAR. CONTOUR	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q485=+5	;SUREP. BRUT
Q486=+0	;LIGNES D'INTERSECTION
Q499 =+0	;INVERSER CONTOUR
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.13 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

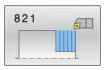
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande déplace l'outil de la valeur de la distance d'approche **Q460** à la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
2 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
3 La commande effectue la finition du contour de la pièce finie avec l'avance **Q505** définie.
4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

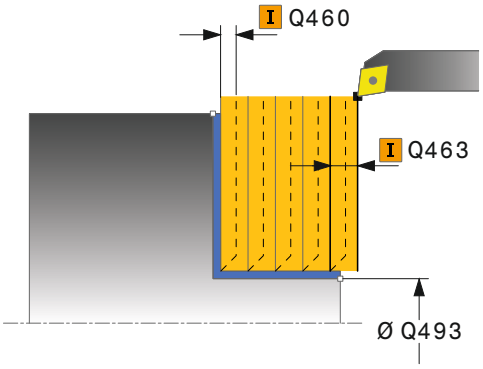
Attention lors de la programmation !

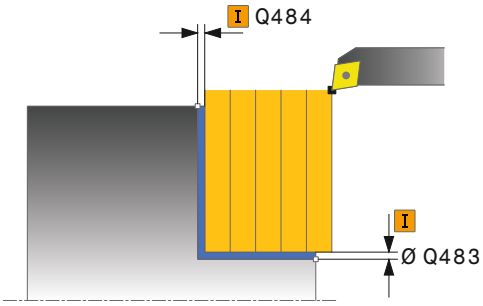
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°





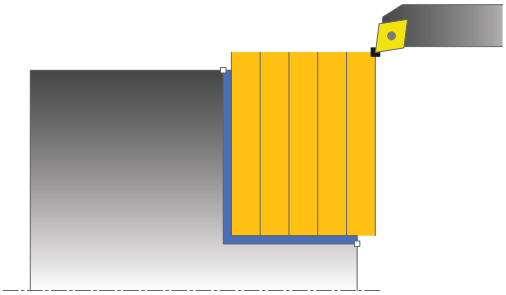
Exemple

```
11 CYCL DEF 821  EPAUL TRANSV
    Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q493+30     ;FIN CONTOUR X
    Q494=-5     ;FIN DE CONTOUR Z
    Q463=+3     ;PASSE MAX
    Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
    Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                 DIAMETRE
    Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
    Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
    Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.14 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et la surface périphérique.
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si le point de départ se trouve à l'intérieur de la zone à usiner, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z, puis à la coordonnée X de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

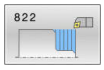
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

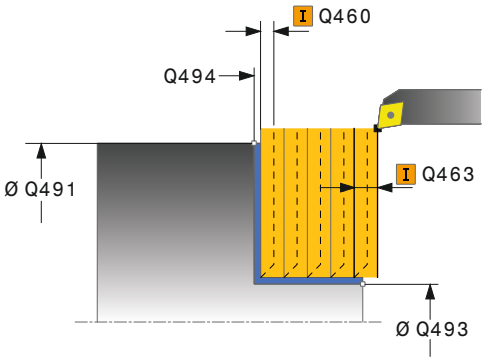
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

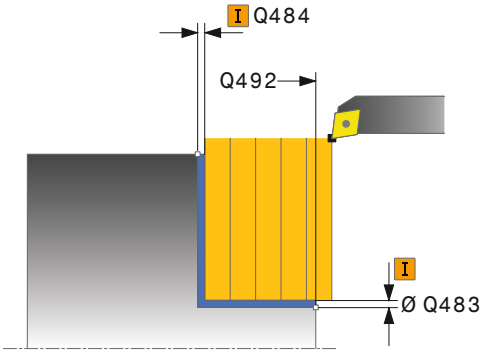
Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999



- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle face transversale?** : angle situé entre la surface transversale et l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle de surface du pourtour?** : angle situé entre la surface périphérique et l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation 0 à 99,999



Exemple

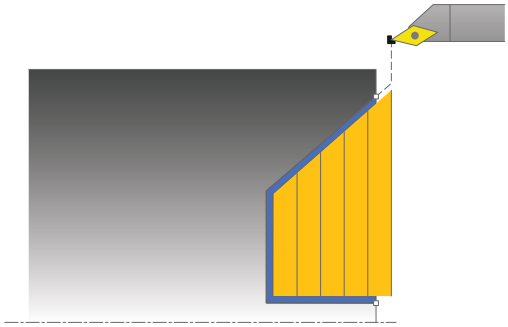
```
11 CYCL DEF 822  EPAUL TRANSV
   ETENDU
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
               CONTOUR
   Q492=+0     ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+30     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-15    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q496=+0     ;ANGLE FACE TRANSV.
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
               DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE PERIM. SURFACE
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT FINAL
   Q463=+3     ;PASSE MAX
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

14.15 TOURNAGE PLONGEE TRANSVERSAL (cycle 823, DIN/ISO : G823)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet de dresser des éléments plongeants (contre-dépouilles).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de passe avec l'avance **Q478** définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

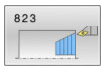
Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

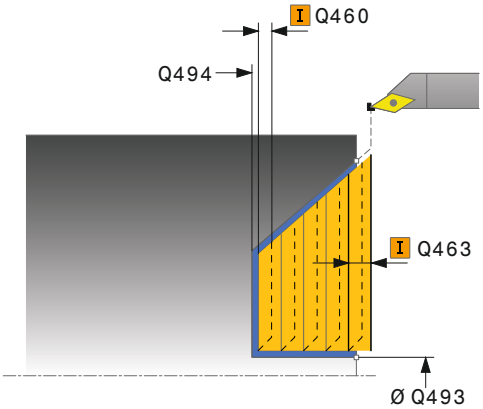
Attention lors de la programmation !

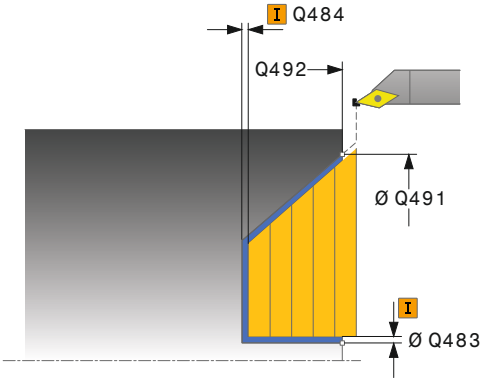
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ de la course de plongée.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. L'angle de référence correspond à la parallèle de l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999





Exemple

11 CYCL DEF 823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q493+20	;FIN CONTOUR X
Q494=-5	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+60	;ANGLE FLANC
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION

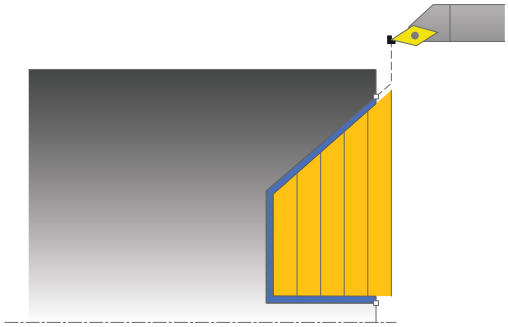
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

```
Q506=+0     ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.16 TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU (cycle 824, DIN/ISO : G824)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet de dresser des éléments plongeants (contre-dépouilles). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et un rayon pour le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de passe avec l'avance **Q478** définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

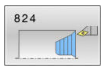
Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

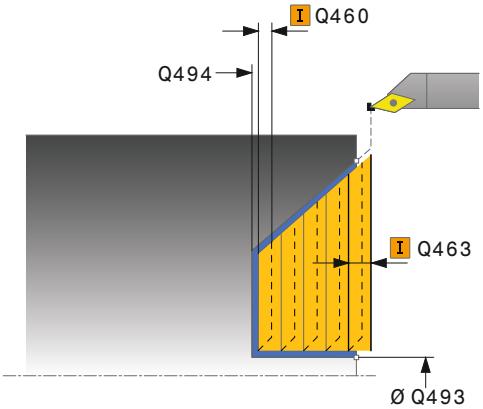
Attention lors de la programmation !

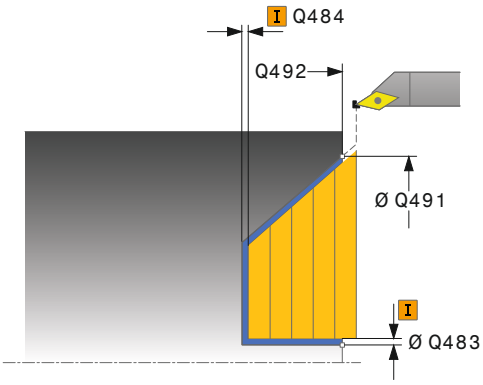
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ de la course de plongée (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ de la course de plongée.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. L'angle de référence correspond à la parallèle de l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999





Exemple

11 CYCL DEF 824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q493+20	;FIN CONTOUR X
Q494=-10	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+70	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV.

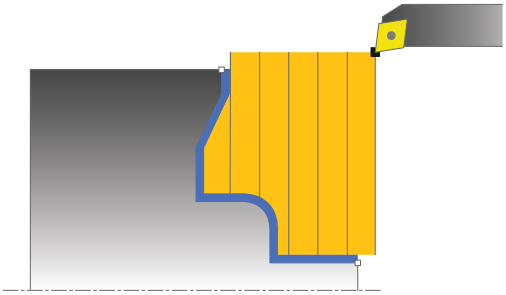
- **Q496 Angle de surface du pourtour?** : angle situé entre la surface périphérique et l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

```
Q503=+1    ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5  ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3    ;PASSE MAX
Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
           DIAMETRE
Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
Q506=+0    ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.17 TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix dans le sens transversal. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour, et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final, dans le sens transversal. L'usinage dans le sens transversal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

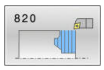
Attention, risque de collision

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

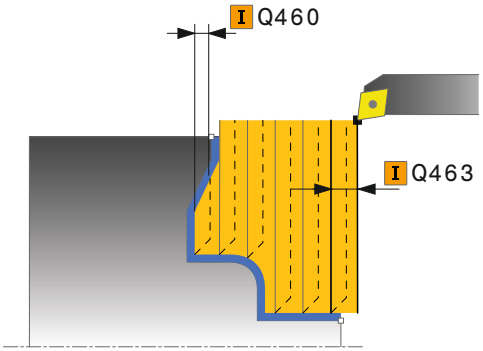
- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

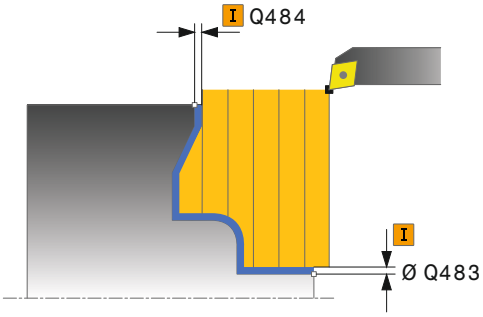
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 483).

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : vous définissez ici le sens d'usinage du contour :
  0 : Le contour est usiné dans le sens programmé.
  1 : Le contour est usiné dans le sens inverse de celui programmé.
  2 : Le contour est usiné dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation 0 à 99,999





- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q487 Autoriser la plongée (0/1)?** : autoriser l'usinage des éléments en plongée :
  0 : ne pas usiner d'éléments en plongée
  1 : usiner des éléments en plongée
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X de délimitation du contour (valeur du diamètre)
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z de délimitation du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
  0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
  1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage de 45°
  2 : pas de lisage du contour ; relevage de 45°

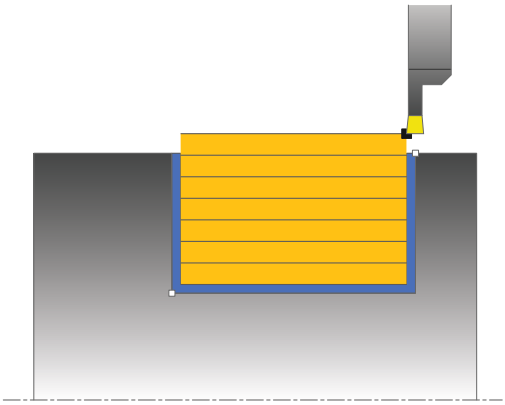
Exemple

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 820 TOURN. CONT.
   TRANSV.
   Q215=+0    ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q499 =+0   ;INVERSER CONTOUR
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
              DIAMETRE
   Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q487=+1    ;PLONGEE
   Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
   Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
   Q506=+0    ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

14.18 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1. Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6. La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7. La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

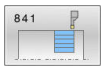
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

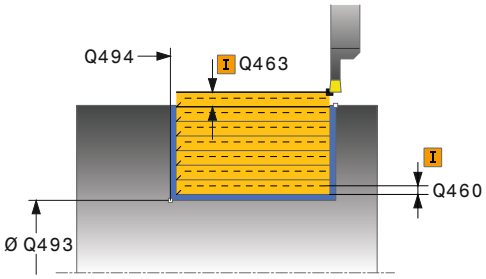
Attention lors de la programmation !

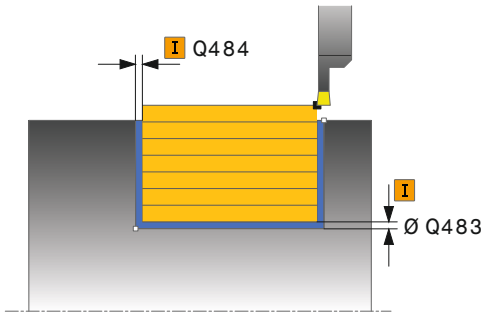
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999





Exemple

11 CYCL DEF 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q463=+2	;PASSE MAX
Q507=+0	;SENS USINAGE

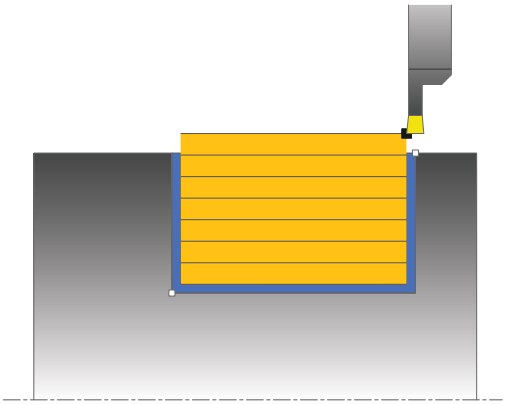
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Le cas échéant, la CN limite la largeur de décalage programmée.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
  Plage de programmation : -9,9999 à +9,9999
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

```
Q508=+0    ;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0    ;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.19 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle sur les flancs latéraux de la gorge
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure à **Q491 Départ du contour DIAMETRE**, la commande positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

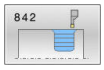
La CN utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure à **Q491 DIAMETRE DEPART CONTOUR**, la CN positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie. Si un rayon pour les coins du contour à été renseigné au paramètre **Q500**, la commande effectue la finition de toute la rainure en une seule opération.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

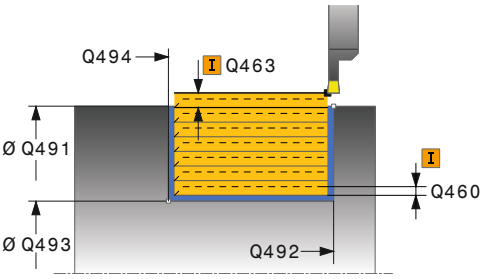
Attention lors de la programmation !

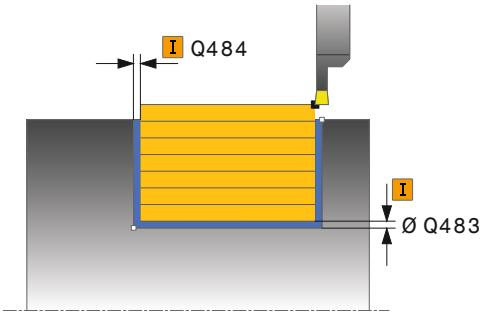
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999





- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle du flanc?** : angle situé entre le flanc, au niveau du point de départ, et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle situé entre le flanc, au niveau du point final du contour, et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999

Exemple

```
11 CYCL DEF 842  GORGE RAD.
   ETENDUE
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
               CONTOUR
   Q492=-20    ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-50    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE FLANC
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
               DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE DU FLANC
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT FINAL
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q483=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+2     ;PASSE MAX
   Q507=+0     ;SENS USINAGE
   Q508=+0     ;LARGEUR DECALAGE
   Q509=+0     ;CORRECTION DE PROF.
   Q488=+0     ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Le cas échéant, la CN limite la largeur de décalage programmée.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
  Plage de programmation : -9,9999 à +9,9999
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

14.20 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1. Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6. La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7. La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

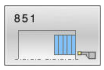
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

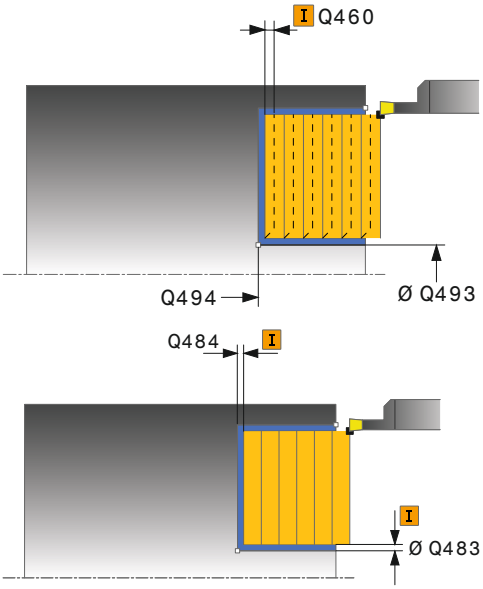
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999



Exemple

11 CYCL DEF 851 TOUR.GORGE SIMP.AX.	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-10	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q463=+2	;PASSE MAX
Q507=+0	;SENS USINAGE
Q508=+0	;LARGEUR DECALAGE

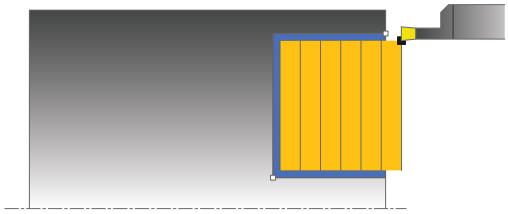
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Le cas échéant, la CN limite la largeur de décalage programmée.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
  Plage de programmation : -9,9999 à +9,9999
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

```
Q509=+0     ;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0     ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.21 TOURNAGE DE GORGE ETENDU AXIAL (cycle 852, DIN/ISO : G852)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser des rainures rectangulaires dans le sens transversal par le biais du tournage de gorge. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

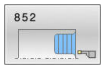
La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie. Si un rayon pour les coins du contour à été renseigné au paramètre **Q500**, la commande effectue la finition de toute la rainure en une seule opération.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

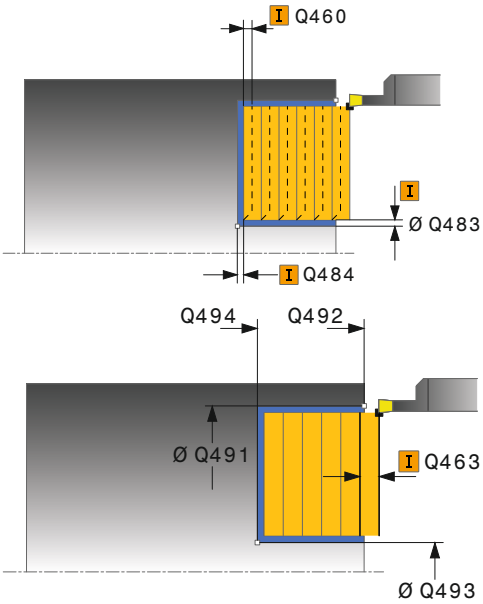
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999



Exemple

```
11 CYCL DEF 852  GORGE AXIALE
   ETEND.
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
```

- **Q495 Angle du flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle situé entre le flanc, au niveau du point de départ, et la parallèle à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999

```
Q491=+75   ;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-20   ;DEPART CONTOUR Z
Q493+50    ;FIN CONTOUR X
Q494=-50   ;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5    ;ANGLE FLANC
Q501=+1    ;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5  ;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5  ;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5    ;ANGLE DU FLANC
Q503=+1    ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5  ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
Q463=+2    ;PASSE MAX
Q507=+0    ;SENS USINAGE
Q508=+0    ;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0    ;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Le cas échéant, la CN limite la largeur de décalage programmée.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
  Plage de programmation : -9,9999 à +9,9999
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

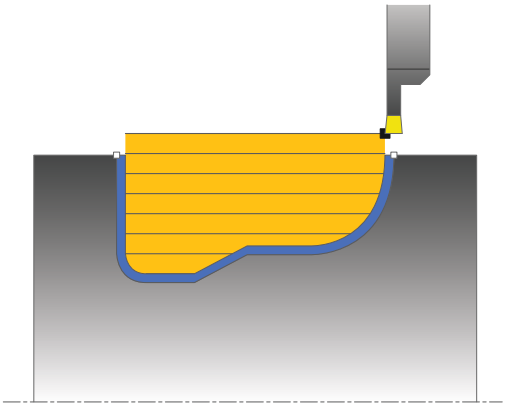
14.22 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires de forme quelconque dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée X du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
2 La commande exécute un mouvement en plongée à la première profondeur de passe.
3 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
4 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
5 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
6 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
7 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
8 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition des parois latérales de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision

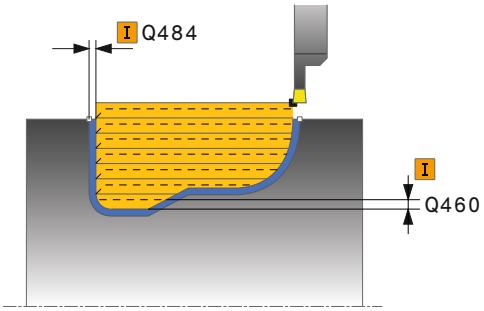
La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

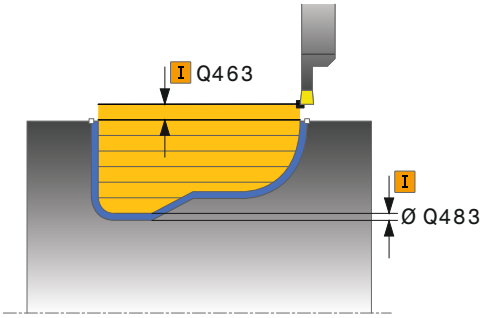
- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999





- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X de délimitation du contour (valeur du diamètre)
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z de délimitation du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Le cas échéant, la CN limite la largeur de décalage programmée.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
  Plage de programmation : -9,9999 à +9,9999
- **Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)?** : sens d'usinage :
  0 : usinage dans le sens du contour
  1 : usinage dans le sens inverse du contour

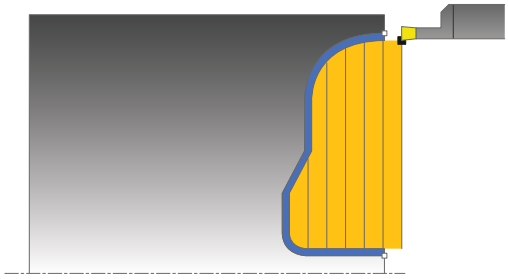
Exemple

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 840  TOURNAGE GORGE
   RAD.
    Q215=+0    ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
    Q488=+0    ;AVANCE DE PLONGEE
    Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
    Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
    Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
    Q479=+0    ;LIMITATION D'USINAGE
    Q480=+0    ;VALEUR LIMITE X
    Q482=+0    ;VALEUR LIMITE Z
    Q463=+2    ;PASSE MAX
    Q507=+0    ;SENS USINAGE
    Q508=+0    ;LARGEUR DECALAGE
    Q509=+0    ;CORRECTION DE PROF.
    Q499=+0    ;INVERSER CONTOUR
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-10
17 L  X+40 Z-15
18 RND  R3
19 CR  X+40 Z-35  R+30 DR+
18 RND  R3
20 L  X+60 Z-40
21 LBL  0
```

14.23 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser des rainures de la forme de votre choix en tournage, dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
2 La commande exécute un mouvement en plongée à la première profondeur de passe.
3 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
4 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
5 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
6 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
7 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
8 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

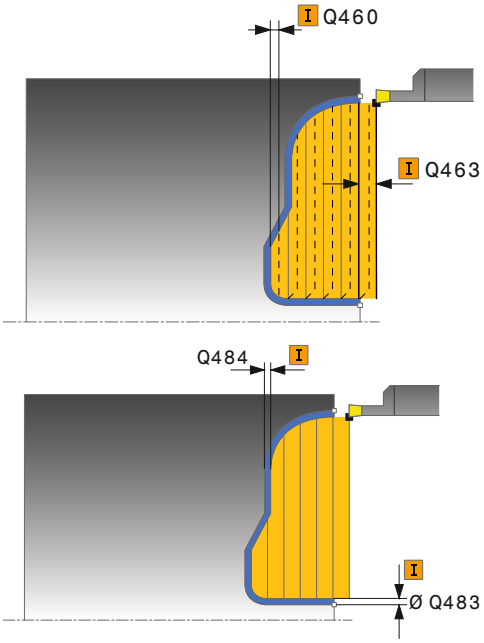
1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition des parois latérales de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Paramètres du cycle

- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmé, c'est la valeur de l'avance définir pour l'opération de tournage qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999



- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X de délimitation du contour (valeur du diamètre)
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z de délimitation du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens de l'usinage :
  0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
  1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Le cas échéant, la CN limite la largeur de décalage programmée.
  Plage de programmation : 0 à 99,9999
- **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
  Plage de programmation : -9,9999 à +9,9999
- **Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)?** : sens d'usinage :
  0 : usinage dans le sens du contour
  1 : usinage dans le sens inverse du contour

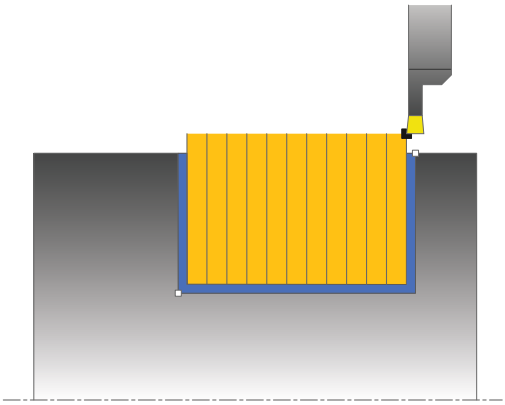
Exemple

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 850 TOURNAGE GORGE
   AXIAL
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q488=0      ;AVANCE DE PLONGEE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q479=+0     ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0     ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0     ;VALEUR LIMITE Z
   Q463=+2     ;PASSE MAX
   Q507=+0     ;SENS USINAGE
   Q508=+0     ;LARGEUR DECALAGE
   Q509=+0     ;CORRECTION DE PROF.
   Q499=+0     ;INVERSER CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

14.24 USINAGE DE GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



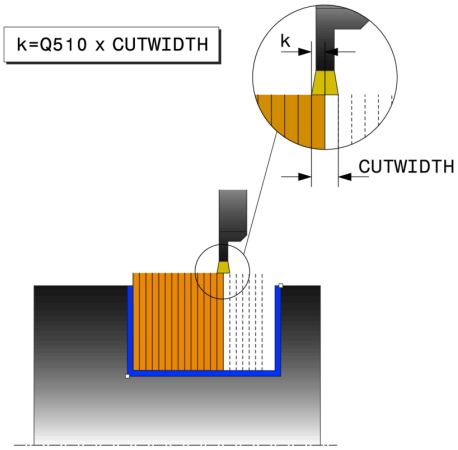
Ce cycle permet d'usiner une gorge radiale de forme rectangulaire.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.



1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Attention, si **Q562** = **1** (usinage en plongées successives activé) et si la valeur **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN n'exécutera **pas** l'usinage en plongées successives. La première gorge est effectuée en pleine matière et les suivantes avec un décalage latéral.

- Programmez toujours **Q462** = 0 pour l'usinage en plongées successives
- Vérifiez l'exécution de l'usinage dans la simulation

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

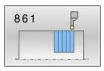
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

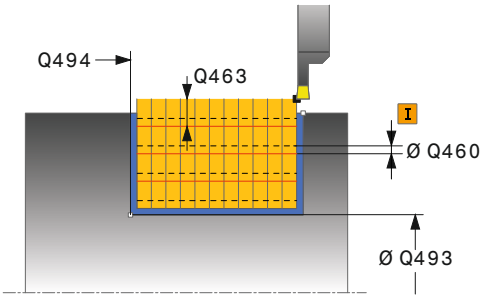
Attention lors de la programmation !

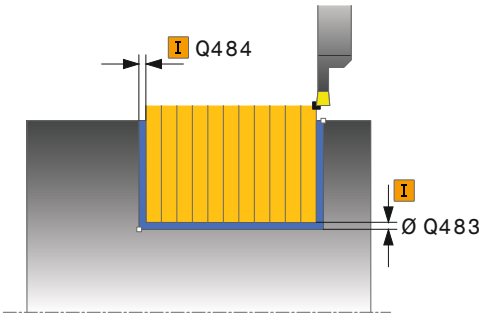
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur max. de la gorge par passe.
  Plage de programmation : 0 à 99,999





Exemple

11 CYCL DEF 861 GORGE RADIALE SIMPLE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE

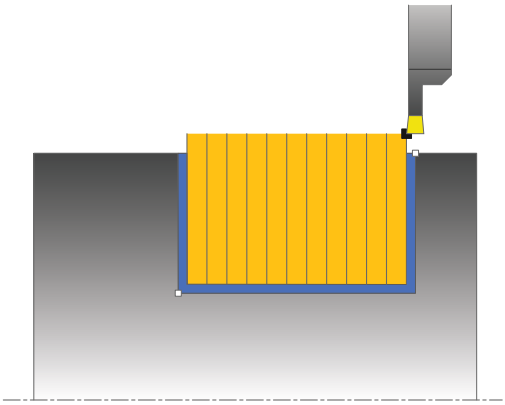
- **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k".
  Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage.
  Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre **Q462** vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : La commande retire l'outil le long du contour.
  1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q562 Usinage en passes successives (0/1)?** :
  0: Usinage sans passes successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont exécutées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**)
  1: Usinage en passes successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec passes en pleine matière. Ensuite, l'usinage des courses restantes a lieu. Elles sont usinées l'une à la suite de l'autre. Les copeaux étant évacués de manière centrale, le risque de voir des copeaux rester coincés décroît sensiblement.

```
Q510=+0.8 ;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100 ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0    ;MODE RETRACTION
Q211=3    ;TEMPORIS. EN TOURS
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.25 USINAGE DE GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G861)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



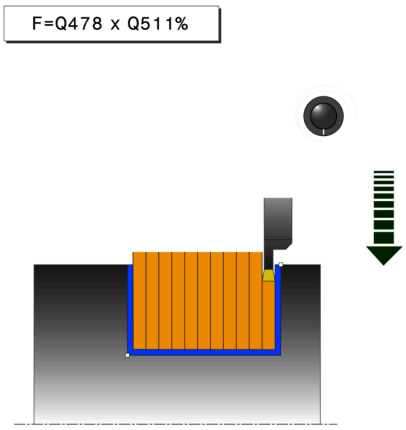
Ce cycle permet d'usiner une gorge dans le sens radial. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche



1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La commande dégage l'outil en avance rapide
3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Attention, si **Q562** = **1** (usinage en plongées successives activé) et si la valeur **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN n'exécutera **pas** l'usinage en plongées successives. La première gorge est effectuée en pleine matière et les suivantes avec un décalage latéral.

- Programmez toujours **Q462** = 0 pour l'usinage en plongées successives
- Vérifiez l'exécution de l'usinage dans la simulation

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

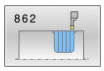
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

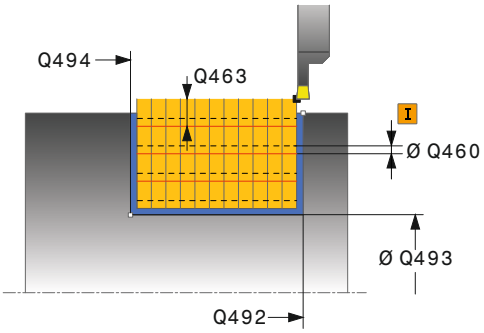
Attention lors de la programmation !

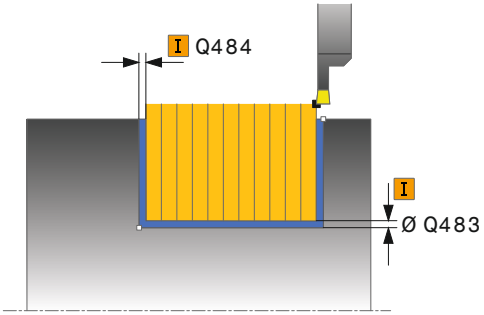
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999





- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q495 Angle du flanc?** : angle situé entre le flanc, au niveau du point de départ, et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle situé entre le flanc, au niveau du point final du contour, et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999

Exemple

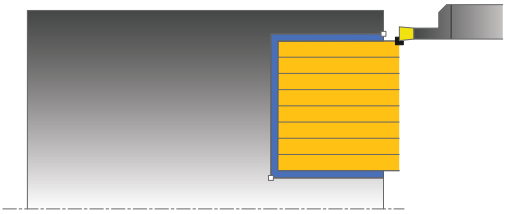
```
11 CYCL DEF 862  GORGE RAD.
   ETENDUE
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q491=+75    ;DIAMETRE DEPART
               CONTOUR
   Q492=-20    ;DEPART CONTOUR Z
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-50    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q495=+5     ;ANGLE FLANC
   Q501=+1     ;TYPE ELEMENT DEPART
   Q502=+0.5   ;TAILLE ELEMENT
               DEPART
   Q500=+1.5   ;RAYON COIN CONTOUR
   Q496=+5     ;ANGLE DU FLANC
   Q503=+1     ;TYPE ELEMENT FINAL
   Q504=+0.5   ;TAILLE ELEMENT FINAL
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
               DIAMETRE
   Q483=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+0     ;LIMITATION PROF. PASSE
   Q510=0.8    ;RECOUVREMENT GORGE
   Q511=+100   ;FACTEUR D'AVANCE
   Q462=+0     ;MODE RETRACTION
   Q211=3      ;TEMPORIS. EN TOURS
   Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q463 Limitation profondeur de passe?** :
  profondeur max. de la gorge par passe.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k".
  Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage.
  Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre **Q462** vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : La commande retire l'outil le long du contour.
  1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q562 Usinage en passes successives (0/1)?** :
  0: Usinage sans passes successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont exécutées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**)
  1: Usinage en passes successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec passes en pleine matière. Ensuite, l'usinage des courses restantes a lieu. Elles sont usinées l'une à la suite de l'autre. Les copeaux étant évacués de manière centrale, le risque de voir des copeaux rester coincés décroît sensiblement.

14.26 USINAGE DE GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet d'usiner des rainures rectangulaires dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La commande dégage l'outil en avance rapide
3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Attention, si **Q562** = **1** (usinage en plongées successives activé) et si la valeur **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN n'exécutera **pas** l'usinage en plongées successives. La première gorge est effectuée en pleine matière et les suivantes avec un décalage latéral.

- Programmez toujours **Q462** = 0 pour l'usinage en plongées successives
- Vérifiez l'exécution de l'usinage dans la simulation

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

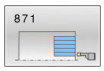
Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

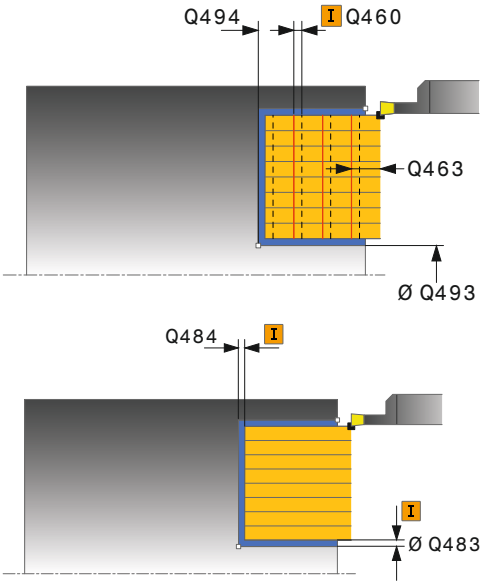
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur max. de la gorge par passe.
  Plage de programmation : 0 à 99,999



Exemple

```
11 CYCL DEF 871  GORGE AXIALE
   SIMPLE
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q493+50     ;FIN CONTOUR X
   Q494=-10    ;FIN DE CONTOUR Z
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q463=+0     ;LIMITATION PROF. PASSE
   Q510=+0.8   ;RECOUVREMENT GORGE
```

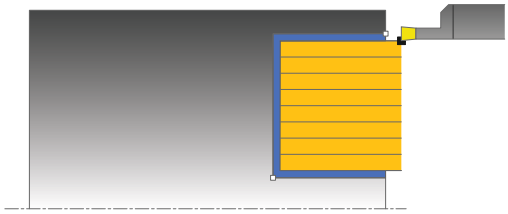
- **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k".
  Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage.
  Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre **Q462** vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : La commande retire l'outil le long du contour.
  1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q562 Usinage en passes successives (0/1)?** :
  0: Usinage sans passes successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont exécutées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**)
  1: Usinage en passes successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec passes en pleine matière. Ensuite, l'usinage des courses restantes a lieu. Elles sont usinées l'une à la suite de l'autre. Les copeaux étant évacués de manière centrale, le risque de voir des copeaux rester coincés décroît sensiblement.

```
Q511=+100 ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0    ;MODE RETRACTION
Q211=3    ;TEMPORIS. EN TOURS
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.27 USINAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet d'usiner des rainures dans le sens axial (plongée transversale). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Attention, si **Q562** = **1** (usinage en plongées successives activé) et si la valeur **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN n'exécutera **pas** l'usinage en plongées successives. La première gorge est effectuée en pleine matière et les suivantes avec un décalage latéral.

- Programmez toujours **Q462** = 0 pour l'usinage en plongées successives
- Vérifiez l'exécution de l'usinage dans la simulation

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

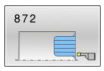
La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande dégage l'outil en avance rapide.
4 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
5 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
6 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
7 La commande positionne l'outil sur le premier côté, en avance rapide.
8 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

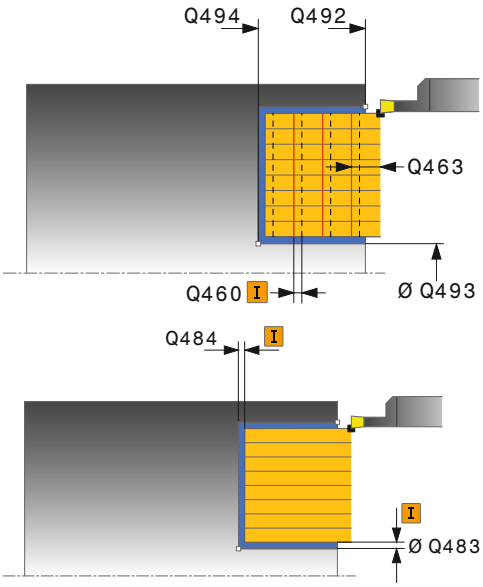
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999



Exemple

```
11 CYCL DEF 871  GORGE AXIALE
   ETENDUE
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
```

- **Q495 Angle du flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon
- **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour correspondra à celui de la plaquette de coupe.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle situé entre le flanc, au niveau du point de départ, et la parallèle à l'axe rotatif.
  Plage de programmation : 0 à 89,9999
- **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
  0 : pas d'élément supplémentaire
  1 : l'élément est un chanfrein
  2 : l'élément est un rayon.
- **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein).
  Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur max. de la gorge par passe.
  Plage de programmation : 0 à 99,999

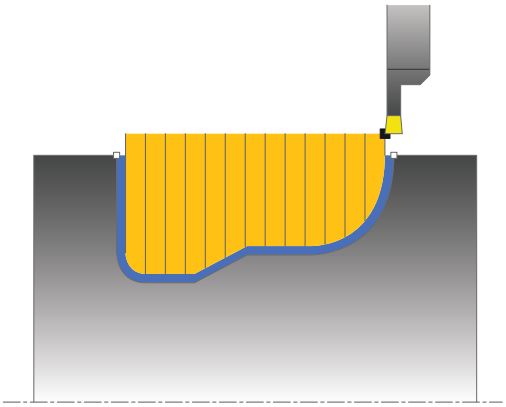
```
Q491=+75   ;DIAMETRE DEPART
           CONTOUR
Q492=-20   ;DEPART CONTOUR Z
Q493+50    ;FIN CONTOUR X
Q494=-50   ;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5    ;ANGLE FLANC
Q501=+1    ;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5  ;TAILLE ELEMENT
           DEPART
Q500=+1.5  ;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5    ;ANGLE DU FLANC
Q503=+1    ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5  ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4  ;SUREPAISSEUR
           DIAMETRE
Q484=+0.2  ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
Q463=+0    ;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=+0.08;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100  ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0     ;MODE RETRACTION
Q211=3     ;TEMPORIS. EN TOURS
Q562=+0    ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k".
  Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage.
  Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre **Q462** vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : La commande retire l'outil le long du contour.
  1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q562 Usinage en passes successives (0/1)?** :
  0: Usinage sans passes successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont exécutées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**)
  1: Usinage en passes successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec passes en pleine matière. Ensuite, l'usinage des courses restantes a lieu. Elles sont usinées l'une à la suite de l'autre. Les copeaux étant évacués de manière centrale, le risque de voir des copeaux rester coincés décroît sensiblement.

14.28 USINAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet d'usiner une gorge de forme quelconque dans le sens radial.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La commande dégage l'outil en avance rapide
3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Attention, si **Q562** = **1** (usinage en plongées successives activé) et si la valeur **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN n'exécutera **pas** l'usinage en plongées successives. La première gorge est effectuée en pleine matière et les suivantes avec un décalage latéral.

- Programmez toujours **Q462** = 0 pour l'usinage en plongées successives
- Vérifiez l'exécution de l'usinage dans la simulation

1. Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2. Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3. Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4. La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5. Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6. La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7. La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1. La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2. La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3. La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
4. La commande dégage l'outil en avance rapide.
5. La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6. La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7. La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
8. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

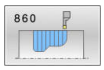
Attention, risque de collision

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

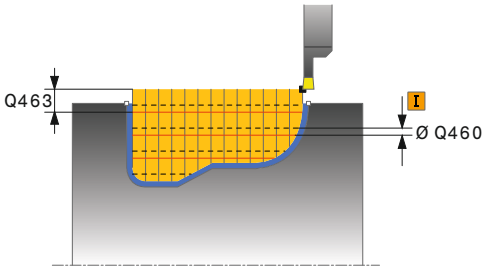
- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

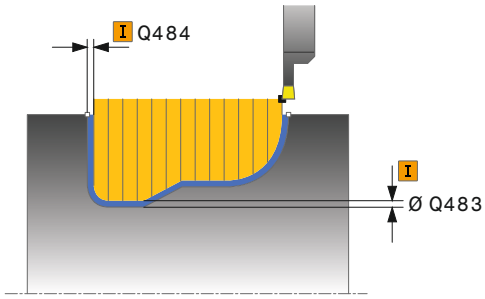
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X de délimitation du contour (valeur du diamètre)
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z de délimitation du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur max. de la gorge par passe.
  Plage de programmation : 0 à 99,999





Exemple

```
9  CYCL DEF 14.0  CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 860  GORGE CONT. RAD.
    Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
    Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
    Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                 DIAMETRE
    Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
    Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
    Q479=+0     ;LIMITATION D'USINAGE
    Q480=+0     ;VALEUR LIMITE X
    Q482=+0     ;VALEUR LIMITE Z
    Q463=+0     ;LIMITATION PROF. PASSE
    Q510=0.08   ;RECOUVREMENT GORGE
```

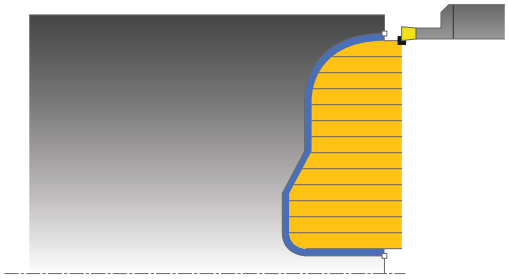
- **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k".
  Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage.
  Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre **Q462** vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : La commande retire l'outil le long du contour.
  1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q562 Usinage en passes successives (0/1)?** :
  0: Usinage sans passes successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont exécutées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**)
  1: Usinage en passes successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec passes en pleine matière. Ensuite, l'usinage des courses restantes a lieu. Elles sont usinées l'une à la suite de l'autre. Les copeaux étant évacués de manière centrale, le risque de voir des copeaux rester coincés décroît sensiblement.

```
Q511=+100 ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=+0   ;MODE RETRACTION
Q211=3    ;TEMPORIS. EN TOURS
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND  R2
19 L  X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL  0
```

14.29 USINAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet d'usiner des rainures de forme quelconque dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Attention, si **Q562** = **1** (usinage en plongées successives activé) et si la valeur **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN n'exécutera **pas** l'usinage en plongées successives. La première gorge est effectuée en pleine matière et les suivantes avec un décalage latéral.

- Programmez toujours **Q462** = 0 pour l'usinage en plongées successives
- Vérifiez l'exécution de l'usinage dans la simulation

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

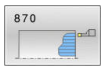
Attention, risque de collision

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

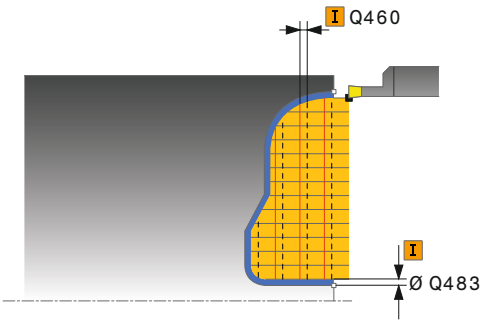
- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

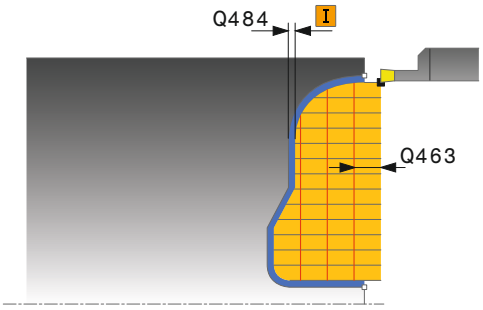
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition à la cote finie uniquement
  3 : finition à la surépaisseur uniquement
- **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini.
  Plage de programmation 0 à 99,999
- **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour défini, dans le sens axial.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
  0 : pas de limite de coupe
  1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X de délimitation du contour (valeur du diamètre)
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z de délimitation du contour.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur max. de la gorge par passe.
  Plage de programmation : 0 à 99,999





Exemple

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 870 GORGE CONT.
   AXIALE
   Q215=+0     ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q478=+0.3   ;AVANCE EBAUCHE
   Q483=+0.4   ;SUREPAISSEUR
                DIAMETRE
   Q484=+0.2   ;SUREPAISSEUR Z
   Q505=+0.2   ;AVANCE DE FINITION
   Q479=+0     ;LIMITATION D'USINAGE
   Q480=+0     ;VALEUR LIMITE X
   Q482=+0     ;VALEUR LIMITE Z
```

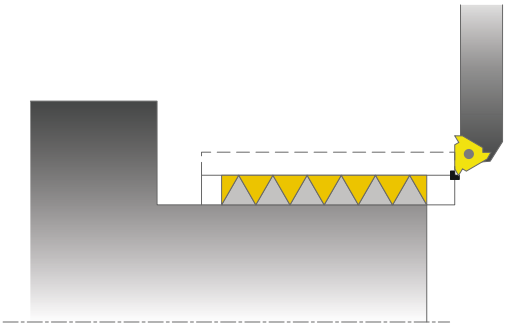
- **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k".
  Plage de programmation : 0 001 à 1
- **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage.
  Plage de programmation : 0 001 à 150
- **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre **Q462** vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
  0 : La commande retire l'outil le long du contour.
  1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**.
  Plage de programmation : 0 à 999,9999
- **Q562 Usinage en passes successives (0/1)?** :
  0: Usinage sans passes successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont exécutées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**)
  1: Usinage en passes successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec passes en pleine matière. Ensuite, l'usinage des courses restantes a lieu. Elles sont usinées l'une à la suite de l'autre. Les copeaux étant évacués de manière centrale, le risque de voir des copeaux rester coincés décroît sensiblement.

```
Q463=+0     ;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=0.8    ;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100   ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=+0     ;MODE RETRACTION
Q211=3      ;TEMPORIS. EN TOURS
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND R5
19 L  X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL  0
```

14.30 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser un filetage longitudinal

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filet dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur de la norme ISO1502.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La commande exécute un usinage longitudinal paraxial. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarque sur l'utilisation :

- Tant que la commande exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre **Q471** Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement se fait directement à la position de départ

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

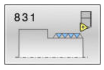
Attention, risque de collision !

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

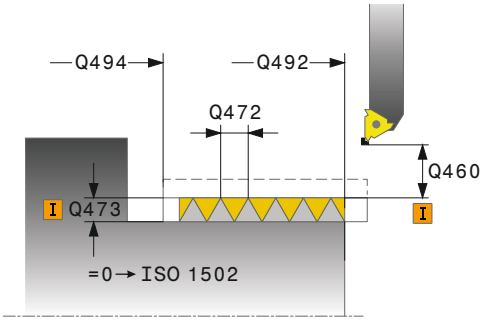
- Ne pas programmer un angle de passe **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

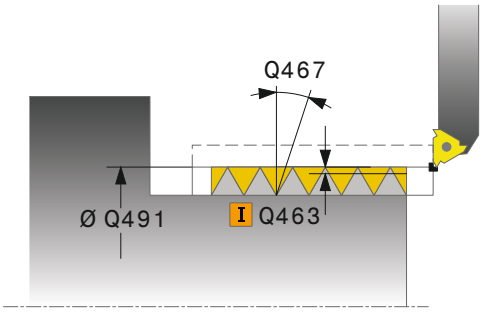
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Le nombre de passes de filetage est limité à 500.
- La commande utilise la distance d'approche **Q460** comme course d'approche. La course d'approche doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.
- La commande utilise le pas du filet comme course de dépassement. La course de dépassement doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.
- Le cycle **832 FILETAGE ETENDU** contient des paramètres pour l'approche et le dépassement.

Paramètres du cycle



- **Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)?** : définir la position du filet :
  0 : filet extérieur
  1 : filet intérieur
- **Q460 Distance d'approche?** : distance de sécurité dans le sens radial et dans le sens axial. Dans le sens axial, la distance d'approche sert à l'accélération (course d'approche) jusqu'à atteindre la vitesse d'avance synchronisée.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q491 Diamètre de taraudage?** : vous définissez ici le diamètre nominal du filet.
  Plage de programmation : 0,001 à 99999,999
- **Q472 Pas de vis?** : pas du filet.
  Plage de programmation 0 à 99999,999
- **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous paramétrez la valeur 0, la CN calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final, sortie de filet incluse **Q474**.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de la course de retrait de l'outil en fin de filetage, qui doit lui permettre de passer de sa profondeur de passe actuelle au diamètre du filet **Q460**.
  Plage de programmation : 0 à 999,999





Exemple

```
11 CYCL DEF 831  TARAUD LONG
    Q471=+0    ;POSITION FILETAGE
    Q460=+5    ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q491=+75   ;DIAMETRE TARAUDAGE
    Q472=+2    ;PAS DE VIS
    Q473=+0    ;PROFONDEUR FILETAGE
    Q492=+0    ;DEPART CONTOUR Z
    Q494=-15   ;FIN DE CONTOUR Z
    Q474=+0    ;SORTIE DE FILETAGE
    Q463=+0.5  ;PASSE MAX
```

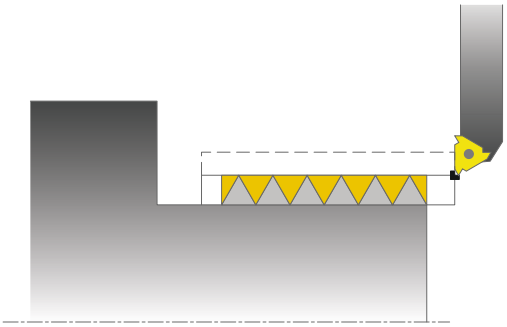
- **Q463 Plongée max.?** : profondeur de passe maximale dans le sens radial par rapport au rayon.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de la passe **Q463**. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.
  Plage de programmation : 0 à 60
- **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
  0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
  1 : profondeur de passe constante
- **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
  Plage de programmation : 0 à 359,999
- **Q475 Nombre de filets?** : nombre de pas de filet.
  Plage de programmation : 1 à 500
- **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur finie du filet.
  Plage de programmation : 0 à 255

```
Q467=+30   ;ANGLE PRISE DE PASSE
Q468=+0    ;TYPE DE PASSE
Q470=+0    ;ANGLE INITIAL
Q475=+30   ;NOMBRE FILETS
Q476=+30   ;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.31 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser un filetage ou un filetage conique, usinage longitudinal ou transversal. Fonctions étendues :

- Choix entre filetage longitudinal et transversal
- Les paramètres de cotation du cône, de l'angle de conicité et du point initial X du contour permettent de définir différents filets coniques.
- Les paramètres Course d'approche et Course de dépassement définissent une course sur laquelle les axes d'avance doivent être accélérés ou ralentis.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La commande exécute une passe longitudinale. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarque sur l'utilisation :

- Tant que la commande exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre **Q471** Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement se fait directement à la position de départ

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

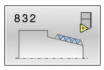
Attention, risque de collision !

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

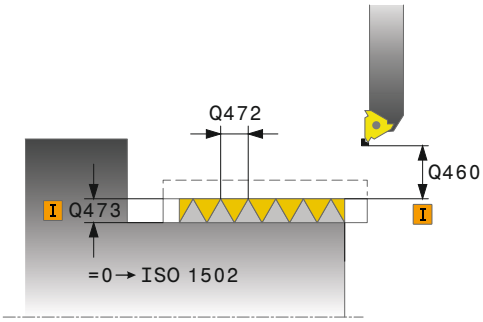
- Ne pas programmer un angle de passe **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.
- La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

Paramètres du cycle



- **Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)?** : définir la position du filet :
  0 : filet extérieur
  1 : filet intérieur
- **Q461 Orientation du taraudage (0/1/)?** : vous définissez ici le sens du filetage :
  0 : sens longitudinal (parallèle à l'axe rotatif)
  1 : sens transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif)
- **Q460 Distance d'approche?** : distance d'approche dans le sens perpendiculaire au pas de filet.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q472 Pas de vis?** : pas du filet.
  Plage de programmation 0 à 99999,999
- **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous paramétrez la valeur 0, la CN calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q464 Type cotation cône (0-4)?** : vous définissez ici le type de cotation du contour du cône :
  0 : via le point de départ et le point final
  1 : via le point final, le départ en X et l'angle du cône
  2 : via le point final, le départ en Z et l'angle du cône
  3 : via le point de départ, le point final en X et l'angle du cône
  4 : via le point de départ, le point final en Z et l'angle du cône
- **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final (valeur du diamètre).
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final.
  Plage de programmation : -99999,999 à +99999,999
- **Q469 Angle de conicité (Diamètre)?** Angle du cône du contour.
  Plage de programmation : -180 à +180



Exemple

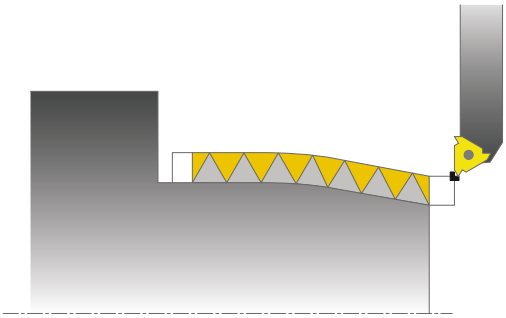
```
11 CYCL DEF 832  FILETAGE ETENDU
    Q471=+0     ;POSITION FILETAGE
    Q461=+0     ;ORIENTATION FILETAGE
    Q460=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q472=+2     ;PAS DE VIS
    Q473=+0     ;PROFONDEUR FILETAGE
    Q464=+0     ;TYPE COTATION CONE
    Q491=+100   ;DIAMETRE DEPART
                 CONTOUR
    Q492=+0     ;DEPART CONTOUR Z
    Q493+110    ;FIN CONTOUR X
    Q494=-35    ;FIN DE CONTOUR Z
    Q469=+0     ;ANGLE CONE
    Q474=+0     ;SORTIE DE FILETAGE
    Q465=+4     ;COURSE DEMARRAGE
    Q466=+4     ;COURSE DEPASSEMENT
    Q463=+0.5   ;PASSE MAX
    Q467=+30    ;ANGLE PRISE DE PASSE
    Q468=+0     ;TYPE DE PASSE
    Q470=+0     ;ANGLE INITIAL
    Q475=+30    ;NOMBRE FILETS
    Q476=+30    ;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de la course de retrait de l'outil en fin de filetage, qui doit lui permettre de passer de sa profondeur de passe actuelle au diamètre du filet **Q460**.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q465 Course de démarrage?** (en incrémental) : longueur de la course, dans le sens du pas, sur laquelle les axes d'avance sont accélérés pour atteindre la vitesse nécessaire. La course d'engagement est à l'extérieur du contour du filetage.
  Plage de programmation : 0,1 à 99,9
- **Q466 Course de sortie?** : longueur de la course dans le sens du filetage sur laquelle les axes d'avance sont ralentis. La course de dépassement se trouve dans la limite du contour du filet défini.
  Plage de programmation : 0,1 à 99,9
- **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de la passe, perpendiculaire au pas du filet.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de la passe **Q463**. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage.
  Plage de programmation : 0 à 60
- **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
  0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
  1 : profondeur de passe constante
- **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
  Plage de programmation : 0 à 359,999
- **Q475 Nombre de filets?** : nombre de pas de filet.
  Plage de programmation : 1 à 500
- **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur finie du filet.
  Plage de programmation : 0 à 255

14.32 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Ce cycle permet de réaliser un filetage de forme quelconque, longitudinal ou transversal.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle **830** exécute le dépassement **Q466** à la suite du contour programmé. Tenez compte de la place disponible.

- Serrez la pièce de manière à exclure tout risque de collision si la CN rallonge le contour des valeurs **Q466**, **Q467**.

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La commande exécute une passe de filetage parallèle au contour de filetage défini. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarque sur l'utilisation :

- Tant que la commande exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre **Q471** Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement se fait directement à la position de départ

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

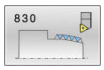
Attention, risque de collision !

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

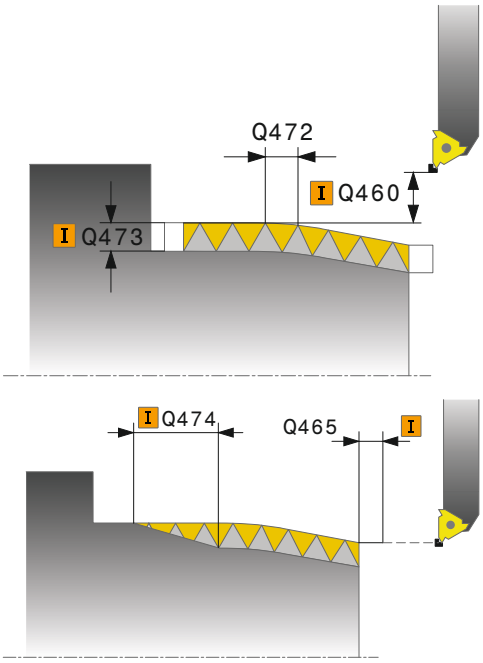
- Ne pas programmer un angle de passe **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.
- La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.
- Engagement et dépassement sont en dehors du contour défini.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle



- **Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)?** : définir la position du filet :
  0 : filet extérieur
  1 : filet intérieur
- **Q461 Orientation du taraudage (0/1/)?** : vous définissez ici le sens du filetage :
  0 : sens longitudinal (parallèle à l'axe rotatif)
  1 : sens transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif)
- **Q460 Distance d'approche?** : distance d'approche dans le sens perpendiculaire au pas de filet.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q472 Pas de vis?** : pas du filet.
  Plage de programmation 0 à 99999,999
- **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous paramétrez la valeur 0, la CN calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de la course de retrait de l'outil en fin de filetage, qui doit lui permettre de passer de sa profondeur de passe actuelle au diamètre du filet **Q460**.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q465 Course de démarrage?** (en incrémental) : longueur de la course, dans le sens du pas, sur laquelle les axes d'avance sont accélérés pour atteindre la vitesse nécessaire. La course d'engagement est à l'extérieur du contour du filetage.
  Plage de programmation : 0,1 à 99,9
- **Q466 Course de sortie?** : longueur de la course dans le sens du filetage sur laquelle les axes d'avance sont ralentis. La course de dépassement se trouve dans la limite du contour du filet défini.
  Plage de programmation : 0,1 à 99,9
- **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de la passe, perpendiculaire au pas du filet.
  Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de la passe **Q463**. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage.
  Plage de programmation : 0 à 60



Exemple

```
9  CYCL DEF 14.0  CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 830  FILETAGE
   PARALLELE AU CONT.
     Q471=+0    ;POSITION FILETAGE
     Q461=+0    ;ORIENTATION FILETAGE
     Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE
     Q472=+2    ;PAS DE VIS
     Q473=+0    ;PROFONDEUR FILETAGE
     Q474=+0    ;SORTIE DE FILETAGE
     Q465=+4    ;COURSE DEMARRAGE
     Q466=+4    ;COURSE DEPASSEMENT
     Q463=+0.5  ;PASSE MAX
     Q467=+30   ;ANGLE PRISE DE PASSE
     Q468=+0    ;TYPE DE PASSE
     Q470=+0    ;ANGLE INITIAL
     Q475=+30   ;NOMBRE FILETS
```

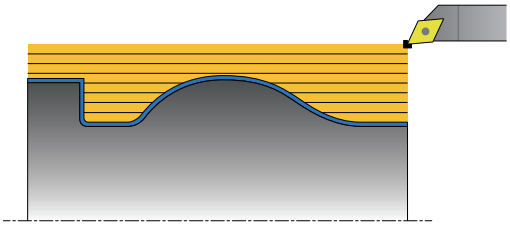
- **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
  0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
  1 : profondeur de passe constante
- **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
  Plage de programmation : 0 à 359,999
- **Q475 Nombre de filets?** : nombre de pas de filet.
  Plage de programmation : 1 à 500
- **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur finie du filet.
  Plage de programmation : 0 à 255

```
Q476=+30   ;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  X+70 Z-30
18 RND  R60
19 L  Z-45
20 LBL 0
```

14.33 TOURNAGE EBAUCHE SIMULTANEE (cycle 882, DIN/ISO : G882, option 158)

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** procède à l'ébauche de la zone de contour définie, en plusieurs étapes, avec un mouvement d'au moins 3 axes simultanés (deux axes linéaires et un axe rotatif). Cela permet d'usiner des contours complexes avec un seul et même outil. Le cycle adapte constamment l'inclinaison de l'outil en cours d'usinage sur la base des critères suivants :

- Le risque de collisions entre la pièce, l'outil et le porte-outil est évité.
- La dent n'est pas usée à un seul et même endroit.
- Les contre-dépouilles sont possibles.

Déroulement du cycle d'ébauche

1. Le cycle positionne l'outil à la position de départ du cycle (position de l'outil lors de l'appel) à la première inclinaison d'outil définie. Puis l'outil est amené à la distance d'approche. Si l'outil ne peut pas être incliné à la position de départ du cycle, la CN commence par l'amener à la distance d'approche avant de l'orienter selon le premier angle d'inclinaison défini.
2. L'outil se déplace jusqu'à la profondeur de passe **Q519**. La passe du profil peut être temporairement dépassée, dans la limite de la valeur définie au paramètre **Q463 PASSE MAX**, par ex. pour les coins.
3. Le cycle réalise en même temps l'ébauche du contour avec l'avance définie au paramètre **Q478** pour l'ébauche. Si vous définissez l'avance de plongée **Q488** dans le cycle, celle-ci s'appliquera aux éléments en plongée. L'usinage dépend des paramètres de programmation suivants :
   - **Q590**: **MODE D'USINAGE**
   - **Q591**: **ORDRE D'USINAGE**
   - **Q389**: **UNI.- BIDIRECTIONNEL**
4. À la fin de chaque passe, la CN relève l'outil de la valeur de la distance d'approche, en avance rapide.
5. La CN répète les étapes 2 à 4 jusqu'à ce que le contour soit complètement usiné.
6. La CN retire l'outil en le déplaçant de la valeur de la distance d'approche avec l'avance d'usinage, puis l'amène à la position de départ en avance rapide, d'abord sur l'axe X puis sur l'axe Z.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN n'effectue aucun contrôle anti-collision (DCM). Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le contour et le déroulement du programme
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle utilise la position de l'outil au moment de l'appel du cycle comme position de départ du cycle. Un mauvais prépositionnement est susceptible d'endommager le contour. Il existe un risque de collision !

- Amener l'outil à une position de sécurité le long des axes X et Z

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le contour s'achève trop près du moyen de serrage, il y a un risque qu'une collision ne se produise entre l'outil et le moyen de serrage au moment de l'exécution.

- Tenir compte de l'inclinaison de l'outil et de son mouvement de sortie pour le serrage

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le contrôle anti-collision ne s'effectue que dans le plan d'usinage XZ en deux dimensions. Le cycle ne vérifie pas si une zone de coordonnée Y se trouve ou non sur la trajectoire de collision d'une dent d'outil, d'un porte-outil ou d'un corps inclinable.

- Lancer le programme CN avec précaution en mode **Séqu. indiv.**
- Limiter la zone d'usinage

REMARQUE

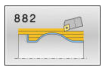
Attention, risque de collision !

Suivant la géométrie de la dent, il est possible qu'il y ait un restant de matière. Il existe un risque de collision pour les usinages qui suivront.

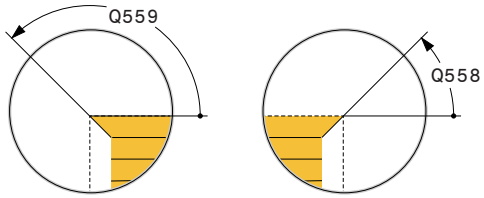
- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le contour et le déroulement du programme

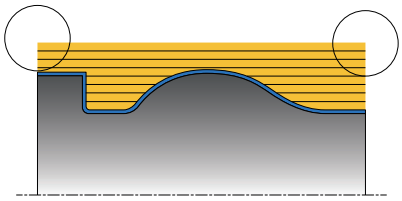
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous avez programmé **M136** avant d'appeler le cycle, la CN interprète l'avance en millimètres par tour.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer **FUNCTION TCPM** avec le point d'origine de l'outil **REFPNT TIP-CENTER**.
- Ce cycle nécessite une correction de rayon dans la description du contour (**RL/RR**).
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- Les fins de course logiciels limitent les angles d'inclinaison qu'il est possible d'avoir aux paramètres **Q556** et **Q557**. Si les fins de course logiciels sont désactivés en mode **Test de programme**, il se peut que le résultat obtenu avec la simulation diverge de celui du véritable usinage qui suivra.
- Ce cycle nécessite de définir le porte-outil pour déterminer l'angle d'inclinaison. Il vous faut pour cela affecter un porte-outil à l'outil dans la colonne **KINEMATIC** du tableau d'outils.
- Si le cycle ne peut pas usiner une zone de contour donnée, le cycle tentera de découper cette zone de contour en plusieurs tronçons de contour accessibles et de les usiner séparément.
- Définissez une valeur au paramètre **Q463 PASSE MAX** qui se réfère à la dent de l'outil, la passe définie au paramètre **Q519** pouvant être temporairement dépassée en fonction de l'inclinaison de l'outil. Ce paramètre vous permet de limiter ce dépassement.

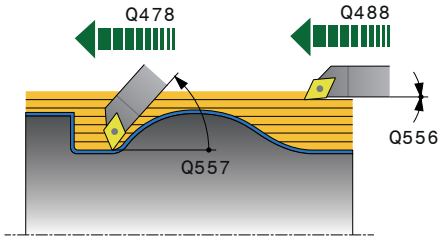
Paramètres du cycle

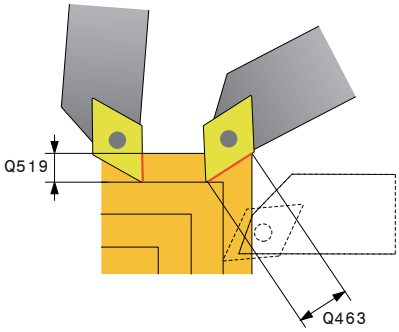


- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : retrait avant et après une coupe ; et distance pour le prépositionnement.
  Plage de programmation : 0 à 999,999
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : vous définissez ici le sens d'usinage du contour :
  0 : Le contour est usiné dans le sens programmé.
  1 : Le contour est usiné dans le sens inverse de celui programmé.
  2 : Le contour est usiné dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q558 Angle d'extens. Départ contour?** : dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point de départ programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q559 Angle d'extens. Départ contour?** : dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point final programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche, en millimètre par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance en millimètres par minute, pour la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si l'avance de plongée n'est pas définie, c'est l'avance de l'ébauche définie au paramètre **Q478** qui s'applique.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q556 Angle d'inclinaison minimal?** : angle d'inclinaison le plus petit possible entre l'outil et a pièce, par rapport à l'axe Z.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q557 Angle d'inclinaison maximal?** : angle d'inclinaison le plus grand possible entre l'outil et la pièce, par rapport à l'axe Z.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q567 Surép. de finition du contour?** (en incrémental) : surépaisseur parallèle au contour qui reste après l'ébauche.
  Plage de programmation : -9 à +99,999
- **Q519 Passe sur profil?** (en incrémental) : passe axiale, radiale et parallèle au contour (à chaque passe). Saisir une valeur supérieure à 0.
  Plage de programmation 0,001 à 99,999

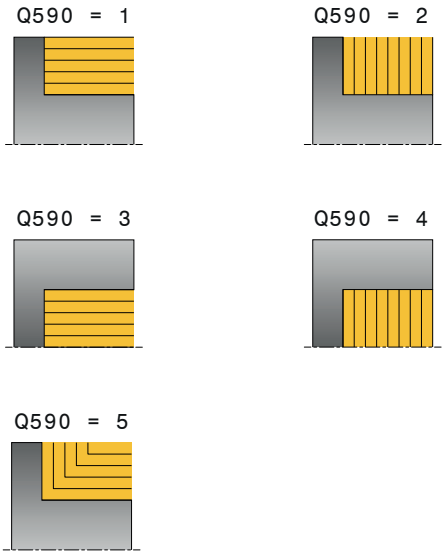








- **Q463 Plongée max.?** : limitation de la passe maximale par rapport à la dent de l'outil. En fonction de la position de l'outil, la CN peut temporairement dépasser la valeur définie au paramètre **Q519 PASSE**, par ex. pour finir d'usiner un coin. Ce paramètre optionnel vous permet vous permet de limiter ce dépassement. Si la valeur définie est 0, la passe maximale correspondra aux deux tiers de la longueur de la dent.
  Plage de programmation : 0 à 99,999
- **Q590 Mode d'usinage (0/1/2/3/4/5)?** : vous définissez ici le sens de l'usinage :
  0 : automatique
  1 : contour extérieur, tournage longitudinal
  2 : contour extérieur, tournage transversal
  3 : contour intérieur, tournage longitudinal
  4 : contour intérieur, tournage transversal
  5 : parallèle au contour
- **Q591 Enchaînement de l'usinage (0/1)?** : vous définissez ici la chronologie selon laquelle la CN exécute l'usinage du contour :
  0 : L'usinage est effectué par tronçons. La chronologie d'usinage est choisie de manière à ce que le centre de gravité de la pièce se retrouve le plus petit rapidement possible au niveau du mandrin de serrage.
  1 : L'usinage s'effectue parallèlement à l'axe. La chronologie d'usinage est choisie de manière à ce que le moment d'inertie de la pièce se réduise le plus vite possible.
- **Q389 Stratégie d'usinage (0/1)?** : vous définissez ici le sens de coupe :
  0 : Unidirectionnel ; chaque passe s'effectue dans le sens du contour. Le sens du contour dépend de la valeur du paramètre **Q499**
  1 : Bidirectionnel : les passes sont effectuées dans le sens du contour et en sens inverse. Le cycle détermine, pour chaque passe, le sens de coupe optimal.



Exemple

```
11 CYCL DEF 882  TOURNAGE -
   EBAUCHE SIMULTANEE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE?
   Q499=+0    ;INVERSER CONTOUR
   Q558=+0    ;ANG. EXT. DEP. CONT.
   Q559=+90   ;ANG. EXT. FIN. CONT.
   Q478=+0.3  ;AVANCE EBAUCHE
   Q488=+0.3  ;AVANCE DE PLONGEE
   Q556=+0    ;ANGLE INCLIN. MIN.
   Q557=+90   ;ANGLE INCLIN. MAX.
   Q567=+0.4  ;SUREP. FINITION CONT
   Q519=+2    ;PASSE
   Q463=+3    ;PASSE MAX
   Q590=+0    ;MODE D'USINAGE
   Q591=+0    ;ORDRE D'USINAGE
   Q389=+1    ;UNI.- BIDIRECTIONNEL
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

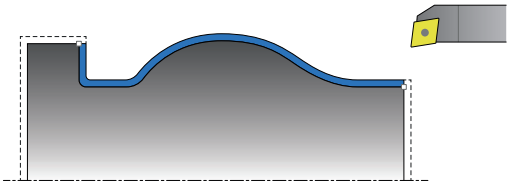
14.34 TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883, option 158)

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle dépend de la machine.



Ce cycle vous permet d'usiner des contours complexes qui ne sont accessibles qu'avec des inclinaisons différentes. Pour ce type d'opération, l'inclinaison entre l'outil et la pièce varie. Il en résulte alors un mouvement en 3 axes (deux axes linéaires et un axe rotatif).

Le cycle surveille le contour de la pièce vis-à-vis de l'outil et du porte-outil. Pour obtenir les meilleures surfaces possibles, le cycles évite alors tout mouvement d'inclinaison inutile.
Vous pouvez toutefois forcer certains mouvements d'inclinaison en définissant un angle d'inclinaison en début et en fin de contour. Dans le cadre de contours simples, il est possible d'utiliser une grande partie de la plaquette pour augmenter la durée d'utilisation de l'outil.

Déroulement du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande amène l'outil à la distance d'approche **Q460**. Ce mouvement s'effectue en avance rapide.
2. Si programmé, l'outil approche l'angle d'inclinaison que la commande a calculé à partir des valeurs d'angle d'inclinaison minimale et maximale que vous avez indiquées.
3. La commande procède à la finition du contour de la pièce finie (point de départ du contour jusqu'au point final du contour), avec l'avance définie **Q505**.
4. La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
5. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN n'effectue aucun contrôle anti-collision (DCM). Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le contour et le déroulement du programme
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle utilise la position de l'outil au moment de l'appel du cycle comme position de départ du cycle. Un mauvais prépositionnement est susceptible d'endommager le contour. Il existe un risque de collision !

- Amener l'outil à une position de sécurité le long des axes X et Z

REMARQUE

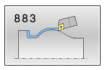
Attention, risque de collision !

Si le contour s'achève trop près du moyen de serrage, il y a un risque qu'une collision ne se produise entre l'outil et le moyen de serrage au moment de l'exécution.

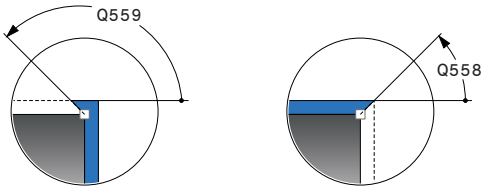
- Tenir compte de l'inclinaison de l'outil et de son mouvement de sortie pour le serrage

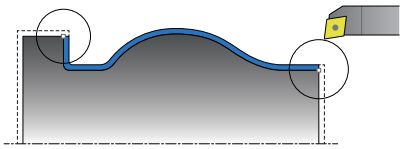
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Le cycle se base sur les informations fournies pour calculer **une seule** trajectoire sans risque de collision.
- Amenez l'outil à une position de sécurité avant d'appeler le cycle.
- Ce cycle nécessite une correction de rayon dans la description du contour (**RL/RR**).
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer **FUNCTION TCPM** avec le point d'origine de l'outil **REFPNT TIP-CENTER**.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- Les fins de course logiciels limitent les angles d'inclinaison qu'il est possible d'avoir aux paramètres **Q556** et **Q557**. Si les fins de course logiciels sont désactivés en mode **Test de programme**, il se peut que le résultat obtenu avec la simulation diverge de celui du véritable usinage qui suivra.
- Notez que plus la résolution du paramètre de cycle **Q555** est faible, plus il sera aisé de trouver une solution dans des situations complexes. Le temps de calcul sera néanmoins plus long.
- Ce cycle nécessite de définir le porte-outil pour déterminer l'angle d'inclinaison. Il vous faut pour cela affecter un porte-outil à l'outil dans la colonne **KINEMATIC** du tableau d'outils.
- Le cycle calcule une trajectoire sans risque de collision. Il utilise pour cela exclusivement le contour 2D du porte-outil, sans la profondeur de l'axe Y.
- Notez que les paramètres de cycles **Q565** (surépaisseur de finition D.) et **Q566** (surépaisseur de finition Z) ne sont pas combinables avec **Q567** (surépaisseur de finition du contour) !

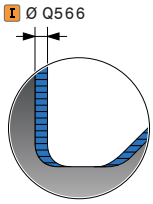
Paramètres du cycle

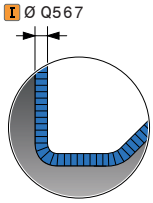


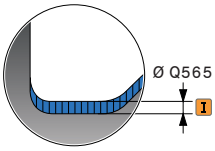
- **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q499 Inverser contour (0-2)?** : vous définissez ici le sens d'usinage du contour :
  0 : Le contour est usiné dans le sens programmé.
  1 : Le contour est usiné dans le sens inverse de celui programmé.
  2 : Le contour est usiné dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- **Q558 Angle d'extens. Départ contour?** : dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point de départ programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q559 Angle d'extens. Départ contour?** : dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point final programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la CN interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.
  Plage de programmation : 0 à 99999,999
- **Q556 Angle d'inclinaison minimal?** : angle d'inclinaison le plus petit possible entre l'outil et a pièce, par rapport à l'axe Z.
  Plage de programmation : -180° à +180°











- **Q557 Angle d'inclinaison maximal?** : angle d'inclinaison le plus grand possible entre l'outil et la pièce, par rapport à l'axe Z.
  Plage de programmation : -180° à +180°
- **Q555 Incr. angulaire pour le calcul?** : incrément pour le calcule des solutions possibles.
  Plage de programmation : 0,5 à 9,99
- **Q537 Angle incli. (0=N/1=J/2=S/3=E)?** : vous définissez ici si un angle d'inclinaison est activé :
  0 : pas d'angle d'inclinaison actif
  1 : angle d'inclinaison actif
  2 : angle d'inclinaison actif en début de contour
  3 : angle d'inclinaison actif en fin de contour
- **Q538 Angle incli. en début de cont.?** : angle d'inclinaison au début du contour programmé (WPL-CS).
  Plage de programmation : -180 à +180
- **Q539 Angle d'inclin. Fin de contour?** : angle d'inclinaison à la fin du contour programmé (WPL-CS)
  Plage de programmation : -180 à +180
- **Q565 Surép. de finition Diamètre?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre qui reste après la finition du contour.
  Plage de programmation : -9 à +99,999
- **Q566 Surépaisseur de finition Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour fini dans le sens axial qui reste après la finition du contour.
  Plage de programmation : -9 à +99,999
- **Q567 Surép. de finition du contour?** (en incrémental) : surépaisseur parallèle au contour qui reste sur le contour défini à la fin de la finition.
  Plage de programmation : -9 à +99,999

Exemple

```
11 CYCL DEF 883  TOURNAGE FINITION
   SIMULTANE
   Q460=+2    ;DISTANCE D'APPROCHE?
   Q499=+0    ;INVERSER CONTOUR
   Q558=+0    ;ANG. EXT. DEP. CONT.
   Q559=+90   ;ANG. EXT. FIN. CONT.
   Q505=+0.2  ;AVANCE DE FINITION
   Q556=-30   ;ANGLE INCLIN. MIN.
   Q557=+30   ;ANGLE INCLIN. MAX.
   Q555=+7    ;INCREMENT ANGULAIRE
   Q537=+0    ;ANGLE INCLIN. ACTIF
   Q538=+0    ;DEBUT ANGLE INCLIN.
   Q539=+0    ;FIN ANGLE INCLIN.
   Q565=+0    ;SUREP. FINITION D.
   Q566=+0    ;SUREP. FINITION Z
   Q567=+0    ;SUREP. FINITION CONT
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.35 Exemple de programmation

Exemple de fraisage de dentures

Dans le programme CN suivant, le cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** est utilisé. Cet exemple illustre l'usinage d'une roue avec des dents obliques de module 2,1.

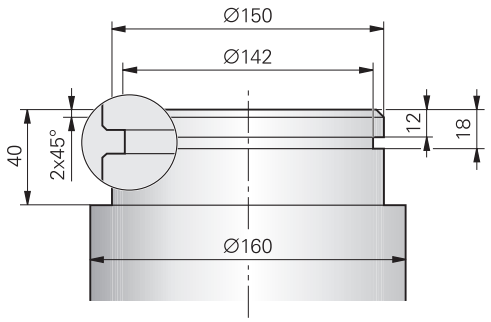
Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Approche de la position de sécurité
- Appel du cycle
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801 et la fonction M145.

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Définition de la pièce brute cylindrique
2 FUNCTION MODE MILL	Activer le mode fraisage
3 TOOL CALL "FRAISE MERE_D75"	Appeler l'outil
4 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
5 CYCL DEF 801 REINITIAL. SYST. DE COORDONNEES	Réinitialisation du système de coordonnées.
6 M145	Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Vitesse de coupe constante OFF
8 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil
9 L A+0 R0 FMAX	Positionnement de l'axe rotation à 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil sur le côté de l'usinage suivant dans le plan d'usinage
11 Z+20 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
12 L M136	Avance en mm/tour
13 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES	Définition du cycle de fraisage de dentures
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q540=+2.1 ;MODULE	
Q541=+0 ;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+69.3 ;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q543=+0.1666 ;JEU DE TETE	
Q544=-5 ;ANGLE D'INCLINAISON	
Q545=+1.6833 ;ANGLE INCLIN. OUTIL	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+0 ;COTE USINE	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE	
Q253=+2000 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q553=+10 ;OFFSET LONG. OUTIL	

Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z	
Q552=-10 ;POINT FINAL EN Z	
Q463=+1 ;PASSE MAX	
Q460=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q488=+1 ;AVANCE DE PLONGEE	
Q478=+2 ;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q505=+1 ;AVANCE DE FINITION	
14 CYCL CALL M303	Appel du cycle, broche ON
15 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	Réinitialisation du système de coordonnées.
16 M145	Désactivation de la fonction M144 active dans le cycle
17 FUNCTION MODE MILL	Activer le mode fraisage
18 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Annuler la rotation
20 M30	Fin du programme
21 END PGM 5 MM	

Exemple : épaulement avec gorge



0 BEGIN PGM EPAULEMENT MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Appel d'outil
4 M140 MB MAX	Dégager l'outil
5 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Vitesse de coupe constante
7 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE	Définition du cycle Adaptation du système de coordonnées
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0 ;INVERSER OUTIL	
Q530=0 ;USINAGE INCLINE	
Q531=+0 ;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750 ;AVANCE	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE	
Q535=3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
8 M136	Avance en mm par tour
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Aborder le point initial dans le plan
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Distance d'approche, marche broche de tournage
11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU	Définition du cycle d'épaulement longitudinal
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+160 ;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=+0 ;DEPART CONTOUR Z	
Q493+150 ;FIN CONTOUR X	
Q494=-40 ;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+0 ;ANGLE PERIM. SURFACE	
Q501=+1 ;TYPE ELEMENT DEPART	
Q502=+2 ;TAILLE ELEMENT DEPART	
Q500=+1 ;RAYON COIN CONTOUR	
Q496=+0 ;ANGLE FACE TRANSV.	

Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL	
Q504=+2	;TAILLE ELEMENT FINAL	
Q463=+2.5	;PASSE MAX	
Q478=+0.25	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
12 CYCL CALL M8		Appel du cycle
13 M305		Arrêt broche de tournage
14 TOOL CALL 15		Appel d'outil
15 M140 MB MAX		Dégager l'outil
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Vitesse de coupe constante
17 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE		Définition du cycle Adaptation du système de coordonnées
Q497=+0	;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0	;INVERSER OUTIL	
Q530=0	;USINAGE INCLINE	
Q531=+0	;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750	;AVANCE	
Q533=+0	;SENS PRIVILEGIE	
Q535=0	;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=+0	;EXCENTR. SANS ARRET	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Aborder le point initial dans le plan
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Distance d'approche, marche broche de tournage
20 CYCL DEF 862 GORGE RAD. ETENDUE		Définition du cycle d'usinage de gorge
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+150	;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=-12	;DEPART CONTOUR Z	
Q493+142	;FIN CONTOUR X	
Q494=-18	;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+0	;ANGLE FLANC	
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART	
Q502=+1	;TAILLE ELEMENT DEPART	
Q500=+0	;RAYON COIN CONTOUR	
Q496=+0	;ANGLE DU FLANC	
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL	
Q504=+1	;TAILLE ELEMENT FINAL	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.15	;AVANCE DE FINITION	
Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE	

21 CYCL CALL M8	Appel du cycle
22 M305	Arrêt broche de tournage
23 M137	Avance en mm par minute
24 M140 MB MAX	Dégager l'outil
25 FUNCTION MODE MILL	Activer mode fraisage
26 M30	Fin du programme
27 END PGM TALON MM	

Exemple : Tournage Finition simultanée

Dans le programme CN, le cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** est utilisé.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil de tournage
- Lancement du mode Tournage
- Approche de la position de sécurité
- Appel du cycle
- Réinitialiser le système de coordonnées avec le cycle **801** et la fonction **M145**

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Définition de la pièce brute
2 TOOL CALL "TURN"	Appel d'outil
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Dégagement de l'outil
4 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	vitesse de coupe constante
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Définition du cycle Adaptation du système de coordonnées
Q497 =+0 ;ANGLE PRECESSION	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE	
Q531=+1 ;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=MAX ;AVANCE	
Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Activation du TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Définition du label de contour
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE	Définition du cycle Tournage Finition simultanée
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE?	
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR	
Q558=-90 ;ANG. EXT. DEP. CONT.	
Q559=+90 ;ANG. EXT. FIN. CONT.	
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION	
Q556=-80 ;ANGLE INCLIN. MIN.	
Q557=+60 ;ANGLE INCLIN. MAX.	
Q555=+1 ;INCREMENT ANGULAIRE	
Q537=+0 ;ANGLE INCLIN. ACTIF	
Q538=+0 ;DEBUT ANGLE INCLIN.	
Q539=+50 ;FIN ANGLE INCLIN.	

Q565=+0 ;SUREP. FINITION D.	
Q566=+0 ;SUREP. FINITION Z	
Q567=+0 ;SUREP. FINITION CONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Approche du point de départ
13 L Z+50 FMAX	Distance de sécurité
14 CYCL CALL	Appel du cycle
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Réinitialisation du système de coordonnées
17 M144	Annulation de M103
18 FUNCTION MODE MILL	Activation du mode Fraisage
19 M30	Fin du programme
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88 Z+0	
24 L X+90 Z-1	
25 L X+90 Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L X+88 Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L X+90 Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144 Z-25	
32 LBL 0	

15

Cycles : Rectification

15.1 Cycles de rectification:Informations générales

Vue d'ensemble

Pour définir des cycles de rectification, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**

- Sélectionner la softkey **RECTIF.**
- Sélectionner le groupe de cycles, par ex. les cycles de dressage
- Sélectionner le cycle, par ex. **DIAMETRE DRESSAGE**.

Pour les opérations de rectification, la commande propose les cycles suivants :

Mouvement pendulaire

Softkey	Cycle	Page
1000	DEFINIR COURSE PENDULAIRE (cycle 1000, DIN/ISO : G1000, option 156) ■ Définition et éventuellement lancement de la course pendulaire	614
1001	DEMARRER COURSE PENDULAIRE (cycle 1001, DIN/ISO : G1001, option 156) ■ Lancement de la course pendulaire	617
1002	ARRETER COURSE PENDULAIRE (cycle 1002, DIN/ISO : G1002, option 156) ■ Arrêt et éventuellement suppression de la course pendulaire	618

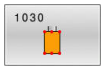
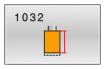
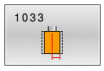
Dressage

Softkey	Cycle	Page
1010	DIAMETRE DRESSAGE (cycle 1010, DIN/ISO : G1010, option 156) ■ Dressage d'un diamètre de meule de rectification	621
1015	DRESSAGE DE PROFIL (cycle 1015, DIN/ISO : G1015, option 156) ■ Dressage d'un profil de meule de rectification donné	626
1016	DRESSAGE MEULE-BOISSEAU (cycle 1016, DIN/ISO : G1016, option 156) ■ Dressage d'une meule-boisseau	630

Rectification

Softkey	Cycle	Page
1025	RECTIFICATION DE CONTOUR (cycle 1025, DIN/ISO : G1025, option 156) ■ Rectification de contours ouverts et fermés	635

Cycles spéciaux

Softkey	Cycle	Page
	ACTIVER ARETE MEULE (cycle 1030, DIN/ISO : G1030, option 156) ■ Activation de l'arête de meule de votre choix	638
	CORRECTION LONGUEUR MEULE (cycle 1032, DIN/ISO : G1032, option 156) ■ Correction de la longueur, en absolu ou en incrémental	640
	CORRECTION RAYON MEULE (cycle 1033, DIN/ISO : G1033, option 156) ■ Correction du rayon, en absolu ou en incrémental	642

Informations générales sur la rectification de coordonnées

La rectification de coordonnées revient à rectifier un contour 2D. La rectification de coordonnées ne diffère que très légèrement du fraisage. A la place d'une fraise, vous utilisez un outil de rectification, par exemple une meule sur tige. L'usinage s'effectue en mode Fraisage **FUNCTION MODE MILL**.

Les cycles de rectification mettent à votre disposition des séquences de mouvements spécialement conçues pour les outils de rectification/meulage. Un mouvement de course ou d'oscillation (mouvement pendulaire) sur l'axe d'outil vient se superposer à un mouvement dans le plan d'usinage.

Structure d'un programme CN avec course pendulaire :

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Activer le mode fraisage
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Appel de l'outil de rectification
3 CYCL DEF 1000 DEF. MVT PENDULAIRE	Définition et éventuellement lancement de la course pendulaire
... ;	
4 CYCL DEF 1001 DEMA. COURSE PENDUL.	Eventuellement, lancement de la course pendulaire avec ce cycle
... ;	
5 CYCL DEF 14 CONTOUR	par ex. appel du cycle 14
... ;	
6 CYCL DEF 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION	par ex. appel du cycle 1025 pour l'exécution du contour
... ;	
7 CYCL CALL	Appel du cycle 1025
8 CYCL DEF 1002 ARRETER MVT PENDUL.	Arrêt de la course pendulaire
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 DEFINIR COURSE PENDULAIRE (cycle 1000, DIN/ISO : G1000, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE** permet de définir et de lancer une course pendulaire sur l'axe d'outil. Ce mouvement est exécuté comme mouvement superposé. Il est ainsi possible d'exécuter les séquences de positionnement de votre choix, en parallèle de la course pendulaire, y compris avec l'axe de la course pendulaire. Une fois la course pendulaire lancée, vous pouvez appeler et rectifier un contour.

- Si vous définissez **Q1004** à la valeur 0, aucune course pendulaire n'aura lieu. Dans ce cas, seul le cycle est défini. Le cas échéant, vous pourrez toujours appeler le cycle **1001 DEMARRER MVT PENDUL.** ultérieurement et lancer la course pendulaire.
- Si vous définissez **Q1004** à la valeur 1, la course pendulaire commence à la position actuelle. Selon la valeur paramétrée à **Q1002**, la CN commence par exécuter la première course dans le sens positif ou négatif. Le mouvement pendulaire se superpose aux mouvements programmés (X, Y, Z).

Les cycles suivants peuvent être appelés en combinaison avec la course pendulaire :

- Cycle **24 FINITION LATERALE**
- Cycle **25 TRACE DE CONTOUR**
- Cycle **25x POCHES/TENONS/RAINURES**
- Cycle **276 TRACE DE CONTOUR 3D**
- Cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION**

Informations relatives à l'utilisation :

- La CN ne supporte pas d'amorce de séquence pendant la course pendulaire
- Il est impossible de passer en **Mode Manuel** ou en mode **Positionnement avec introd. man.** tant que la course pendulaire est active dans le programme CN lancé.

Attention lors de la programmation !

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine peut modifier les potentiomètres override des mouvements pendulaires.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

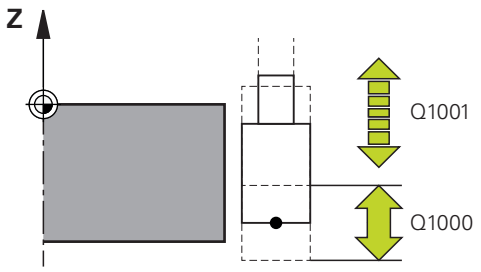
La fonction de contrôle anti-collision (DCM) n'est pas active pendant le mouvement pendulaire ! De ce fait, la commande n'évite également pas les déplacements susceptibles de provoquer une collision. Il existe un risque de collision !

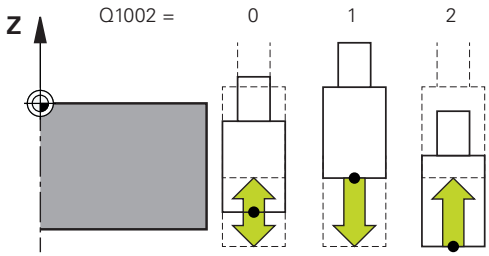
- Exécuter le programme CN avec précaution, en mode pas-à-pas

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1000** est actif dès lors qu'il a été défini.
- La simulation du mouvement superposé peut être visualisée en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**.
- Une course pendulaire ne doit rester active que tant que vous en avez besoin. Vous pouvez mettre fin aux mouvements avec la fonction **M30** ou avec le cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.**. Un **STOP** ou **M0** ne permettent pas d'interrompre le mouvement pendulaire.
- La course pendulaire peut aussi être lancée dans un plan d'usinage incliné. Il n'est toutefois pas possible de modifier le plan tant que la course pendulaire est active.

Paramètres du cycle

- **Q1000 Longueur du mouv. pendulaire ?**: Longueur du mouvement pendulaire, parallèlement à l'axe d'outil actif.
  Plage de programmation : +0 à +9999,9999
- **Q1001 Avance pour course pendulaire ?**: Vitesse de la course pendulaire, en mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 999 999
- **Q1002 Type de mouvement pendulaire ?**: Définition de la position de départ. Il est possible alors possible de déduire le sens de la première course pendulaire :
  0: La position actuelle correspond au centre de la course. La CN commence par décaler l'outil de rectification d'une demi-course dans le sens négatif, puis poursuite la course pendulaire dans le sens positif
  -1: La position actuelle correspond à la limite de la course. A la première course, la CN décale l'outil de rectification dans le sens négatif
  +1 : La position actuelle correspond à la limite inférieure de la course. Lors de la première course, la CN décale l'outil de rectification dans le sens positif.
- **Q1004 Démarrer la course pendulaire ?** :
  Définition de l'effet de ce cycle :
  0: La course pendulaire est simplement définie. Elle sera lancée ultérieurement au besoin.
  +1: La course pendulaire est définie et lancée à la position actuelle.





Exemple

```
62 CYCL DEF 1000  DEF. MVT
   PENDULAIRE
   Q1000=+0   ;COURSE PENDULAIRE
   Q1001=+999;AVANCE PENDULAIRE
   Q1002=+1   ;TYPE MOUV. PENDUL.
   Q1004=+0   ;DEMA. COURSE PENDUL.
```

15.3 DEMARRER COURSE PENDULAIRE (cycle 1001, DIN/ISO : G1001, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1001 DEMA. COURSE PENDUL.** lance un mouvement pendulaire qui a été défini ou interrompu au préalable. Si un mouvement est déjà en cours d'exécution, le cycle n'a aucun effet.

Attention lors de la programmation !

Consultez le manuel de votre machine !
Le constructeur de la machine peut modifier les potentiomètres override des mouvements pendulaires.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1001** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Si aucune course pendulaire n'est définie avec le cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

- Le cycle **1001** ne possède pas de paramètres de cycle. Fermer la programmation du cycle avec la touche **END**

Exemple

```
62 CYCL DEF 1001  DEMARRER MVT
   PENDUL.
```

15.4 ARRETER COURSE PENDULAIRE (cycle 1002, DIN/ISO : G1002, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.** interrompt le mouvement pendulaire. Selon ce qui a été défini au paramètre **Q1010**, la CN s'arrête immédiatement ou approche la position de départ.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1002** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Un arrêt à la position actuelle (**Q1010**=1) n'est possible que si la définition du mouvement pendulaire est supprimée en parallèle (**Q1005**=1).

Paramètres du cycle

- **Q1005 Supprimer la course pendulaire ?** :
  Définition de l'effet de ce cycle :
  0: La course pendulaire est simplement interrompue et pourra être relancée ultérieurement.
  +1 : La course pendulaire est interrompue et la définition de la course pendulaire est supprimée du cycle **1000**.
- **Q1010 Arrêter immé. course pendul.(1)?**:
  Définition de la position d'arrêt de l'outil de rectification :
  0: La position d'arrêt correspond à la position de départ.
  +1: La position d'arrêt correspond à la position actuelle.

Exemple

```
62 CYCL DEF 1002  ARRETER MVT
   PENDUL.
   Q1005=+0   ;SUPP. COURSE PENDUL.
   Q1010=+0   ;ARRET IMMEDIAT
```

15.5 Informations générales sur les cycles de dressage

Principes de base

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur de la machine doit avoir préparé la machine pour le dressage. Le cas échéant, le constructeur de la machine met à disposition ses propres cycles.

Le "dressage" désigne le réaffûtage ou la mise en forme d'un outil de rectification sur la machine. Lors du dressage, l'outil à dresser usine une meule. De fait, la meule se trouve être la pièce de l'opération de dressage.

L'outil à dresser enlève de la matière, faisant ainsi varier les cotes de la meule. Par exemple, si vous dressez le diamètre, le rayon de la meule sera réduit.

Pour le dressage, vous disposez des cycles suivants :

- **DIAMETRE DRESSAGE**, voir Page 621
- **DRESSAGE PROFILE**, voir Page 626
- **DRESSAGE MEULE-BOISSEAU**, voir Page 630

Lors du dressage, le point zéro pièce se trouve sur l'arête de la meule. L'arête concernée se sélectionne avec le cycle **ARETE MEULE ACTUELLE**.

Le dressage est désigné par **FUNCTION DRESS BEGIN/END** dans le programme CN. Lors de l'activation de **FUNCTION DRESS BEGIN**, la meule devient la pièce et l'outil de dressage l'outil. Il se peut alors que les axes doivent se déplacer en sens inverse. Si vous mettez fin à la procédure de dressage avec **FUNCTION DRESS END**, la meule redevient un outil.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation en Texte clair

Structure d'un programme CN pour le dressage :

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Activer le mode fraisage
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Appel de l'outil de rectification
3 L X... Y... Z...	Positionnement à proximité de l'outil de dressage
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Activation du mode Dressage et éventuellement sélection de la cinématique
5 CYCL DEF 1030 ARETE MEULE ACTUELLE	Activation de l'arête de la meule
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Appel de l'outil de dressage. Aucun changement mécanique d'outil n'a lieu.
7 CYCL DEF 1010 DIAMETRE DRESSAGE	Appel du cycle de dressage du diamètre
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Désactivation du mode Dressage
9 END PGM GRIND MM	

- La CN ne supporte pas d'amorce de séquence en mode Dressage. Si vous passez à la première séquence CN qui suit le dressage dans l'amorce de séquence, la CN amène l'outil à la dernière position approchée pendant le dressage.

Attention lors de la programmation !

- Si vous interrompez une passe de dégauchissage, la dernière passe ne sera pas prise en compte. Le cas échéant, au prochain appel du cycle de dressage, l'outil de rectification effectuera la première passe (ou une partie) du cycle de dressage sans enlever de matière.
- Toutes les meules n'ont pas besoin d'être dressées. Reportez-vous aux indications fournies par le fabricant de votre outil.
- Le cas échéant, veillez à ce que le constructeur de la machine ait déjà programmé la commutation en mode Dressage dans le déroulement du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation en Texte clair

15.6 DIAMETRE DRESSAGE (cycle 1010, DIN/ISO : G1010, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle 1010 **DIAMETRE DRESSAGE** vous permet de dresser le diamètre de votre meule de rectification. Selon la stratégie utilisée, la CN s'appuie sur la géométrie de la meule pour exécuter les mouvements correspondants. Si la stratégie de dressage du paramètre **Q1016** est définie sur 1 ou 2, la course d'approche ou de retour au point de départ ne se fera pas sur la meule de rectification mais via une course de dégagement. Dans le cycle de Dressage, la CN travaille sans correction du rayon de l'outil.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Meule sur tige	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Non supporté

Informations complémentaires : "ACTIVER ARETE MEULE (cycle 1030, DIN/ISO : G1030, option 156)", Page 638

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- N'activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** qu'en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête de la meule programmée. Le positionnement se fait sur trois axes simultanément. La CN n'exécute pas de contrôle anti-collision pendant le mouvement !

- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- S'assurer de l'absence de risque de collision
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

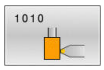
Lorsque la cinématique de dressage est active, il se peut que les mouvements de la machine se meuvent en sens inverse. Risque de collision lors du déplacement des axes !

- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

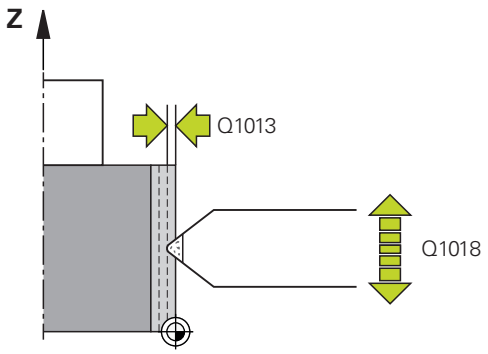
- Le cycle **1010** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Le mode Dressage n'admet aucun cycle de conversion de coordonnées.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage ! Les temps déterminés à l'aide de la simulation ne concordent pas avec les temps d'usinage effectifs.
- Chaque appel du cycle de dressage incrémente un compteur spécifique aux meules. Le dressage n'est exécuté que lorsque ce compteur a atteint la valeur de **Q1022**.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation en Texte clair

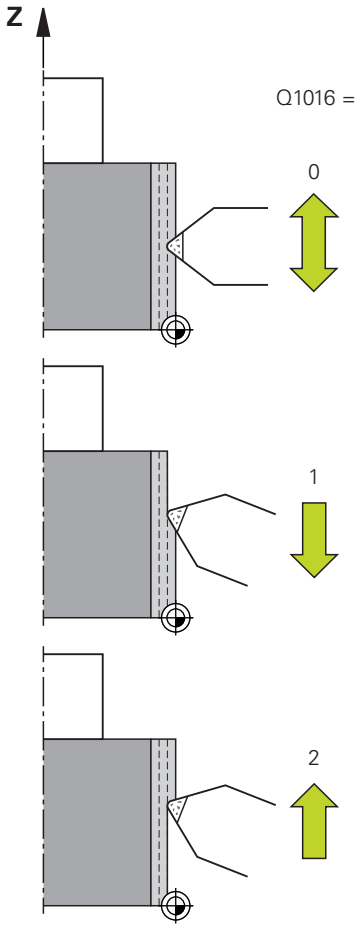
Paramètres du cycle



- **Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ?** : valeur d'avance de l'outil lors d'une passe de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 9,99999
- **Q1018 Avance pour le dressage ?**: vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 99 999
- **Q1016 Stratégie de dressage (0-2) ?** : définition du mouvement de déplacement lors du dressage :
  0 : Stratégie pendulaire ; le dressage a lieu dans les deux sens.
  1 : Stratégie en tirant ; l'outil de dressage se déplace en direction de l'arête active, le long de la meule.
  2 : Stratégie en poussant ; l'outil de dressage s'éloigne de l'arête active, le long de la meule.
- **Q1019 Nombre de passes de dressage ?**: nombre de passes de la procédure de dressage.
  Plage de programmation : 1 à 999
- **Q1020 Nombre de courses à vide ?** : nombre de fois où l'outil de dressage doit s'éloigner de l'outil de rectification après la dernière passe, sans enlever de matière.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q1022 Dressage après nbre d'appels?**: Nombre de cycles appelés après lequel la procédure de dressage est exécutée.
  0 : L'outil de rectification est dressé à chaque appel du cycle de dressage.
  >0 : Le dressage de l'outil de la meule est exécuté après ce nombre d'appels de cycles de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q330 Numéro ou nom de l'outil ?** (en option) : numéro ou nom de l'outil de dressage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.
  -1: L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage.
  Plage de programmation : -1 à +99 999,9



- **Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ?**
  (en option, en fonction du constructeur de la machine) : facteur par lequel la CN fait varier la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de l'outil de rectification.
  0 : Paramètre non programmé
  >0 : Si la valeur est supérieure à zéro, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui la meule de rectification).
  <0 : Si la valeur est inférieure à zéro, l'outil de dressage tourne dans le sens opposé de la meule, au niveau du point de contact (dans le même sens de rotation que la meule)
  Plage de programmation : -3,999 à +3,999



Exemple

```
62 CYCL DEF 1010  DIAMETRE
   DRESSAGE
   Q1013=+0   ;QUANTITE DRESSAGE
   Q1018=+100 ;AVANCE DE DRESSAGE
   Q1016=+1   ;STRAT. DE DRESSAGE
   Q1019=+1   ;NOMBRE DE PASSES
   Q1020=+0   ;COURSES A VIDE
   Q1022=+0   ;COMPTEUR DRESSAGE
   Q330=-1    ;OUTIL
   Q1011=+0   ;FACTEUR VC
```

15.7 DRESSAGE DE PROFIL (cycle 1015, DIN/ISO : G1015, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1015 DRESSAGE PROFILE** vous permet de dresser un profil défini pour votre meule. Le profil doit être défini dans un programme CN distinct. Ce cycle se base sur la meule sur tige comme type d'outil. Le point de départ et le point final du profil doivent être identiques (trajectoire fermée) et se trouver à la position correspondante sur l'arête de meule sélectionnée. La course de retour au point de départ doit être définie dans le programme du profil. En fonction de votre programme de profil, la CN travaille avec ou sans correction du rayon de l'outil. Le point d'origine est l'arête de meule activée.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Tige de meulage	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
1, 2, 5, 6	Non supporté	Non supporté

Informations complémentaires : "ACTIVER ARETE MEULE (cycle 1030, DIN/ISO : G1030, option 156)", Page 638

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- N'activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** qu'en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête de la meule programmée. Le positionnement se fait sur trois axes simultanément. La CN n'exécute pas de contrôle anti-collision pendant le mouvement !

- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- S'assurer de l'absence de risque de collision
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

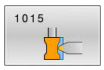
Lorsque la cinématique de dressage est active, il se peut que les mouvements de la machine se meuvent en sens inverse. Risque de collision lors du déplacement des axes !

- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

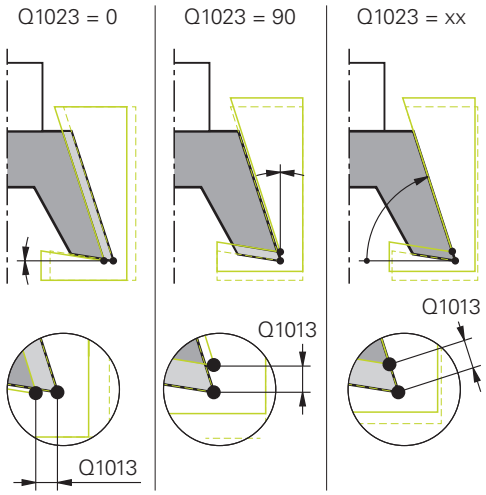
- Le cycle **1015** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Le mode Dressage n'admet aucun cycle de conversion de coordonnées.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage. Les temps déterminés à l'aide de la simulation ne concordent pas avec les temps d'usinage effectifs.
- L'angle de passe doit être choisi de façon à ce que l'arête de la meule soit toujours sur la meule. Dans le cas contraire, la cotation de la meule ne pourra pas être respectée.
- Chaque appel du cycle de dressage incrémente un compteur spécifique aux meules. Le dressage n'est exécuté que lorsque ce compteur a atteint la valeur de **Q1022**.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation en Texte clair

Paramètres du cycle



- **Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ?** : valeur d'avance de l'outil lors d'une passe de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 9,99999
- **Q1023 Angle du programme de profil ?** : angle de décalage du programme du profil sur la meule.
  0= passe uniquement sur le diamètre, dans le sens de l'axe principal
  +90= passe uniquement dans le sens de l'axe d'outil
  Plage de programmation : 0 à +90
- **Q1018 Avance pour le dressage ?**: vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 99 999
- **Q1000 Nom du programme du profilé?** : vous indiquez ici le chemin et le nom du programme CN correspondant au profil de l'outil de rectification. Sinon, le programme du profil peut être sélectionné via la softkey **SELECTION FICHIER**.
- **Q1019 Nombre de passes de dressage ?**: nombre de passes de la procédure de dressage.
  Plage de programmation : 1 à 999
- **Q1020 Nombre de courses à vide ?** : nombre de fois où l'outil de dressage doit s'éloigner de l'outil de rectification après la dernière passe, sans enlever de matière.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q1022 Dressage après nbre d'appels?**: Nombre de cycles appelés après lequel la procédure de dressage est exécutée.
  0 : L'outil de rectification est dressé à chaque appel du cycle de dressage.
  >0 : Le dressage de l'outil de la meule est exécuté après ce nombre d'appels de cycles de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q330 Numéro ou nom de l'outil ?** (en option) : numéro ou nom de l'outil de dressage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.
  -1: L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage.
  Plage de programmation : -1 à +99 999,9



Exemple

62 CYCL DEF 1015 DRESSAGE PROFILE
Q1013=+0 ;QUANTITE DRESSAGE
Q1023=+0 ;ANGLE DE PASSE
Q1018=+100 ;AVANCE DE DRESSAGE
QS1000="" ;PROGRAMME DU PROFILE
Q1019=+1 ;NOMBRE DE PASSES
Q1020=+0 ;COURSES A VIDE
Q1022=+0 ;COMPTEUR DRESSAGE
Q330=-1 ;OUTIL
Q1011=+0 ;FACTEUR VC

- **Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ?**
  (en option, en fonction du constructeur de la machine) : facteur par lequel la CN fait varier la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de l'outil de rectification.
  0 : Paramètre non programmé
  >0 : Si la valeur est supérieure à zéro, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui la meule de rectification).
  <0 : Si la valeur est inférieure à zéro, l'outil de dressage tourne dans le sens opposé de la meule, au niveau du point de contact (dans le même sens de rotation que la meule)
  Plage de programmation : -3,999 à +3,999

15.8 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU (cycle 1016, DIN/ISO : G1016, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU** vous permet de dresser la face frontale d'une meule-boisseau. Le point d'origine est l'arête de meule activée.

Selon la stratégie utilisée, la CN s'appuie sur la géométrie de la meule pour exécuter les mouvements correspondants. Si vous définissez la valeur **1** ou **2** pour la stratégie de dressage du paramètre **Q1016**, la course d'approche ou de retour au point de départ ne se fera pas sur la meule de rectification mais via une course de dégagement

En mode Dressage, la CN travaille avec une correction de rayon d'outil pour la stratégie en poussant et en tirant. En revanche, aucune correction de rayon d'outil n'est appliquée pour la stratégie pendulaire.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Meule sur tige	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
Non supporté	Non supporté	2, 6

Informations complémentaires : "ACTIVER ARETE MEULE (cycle 1030, DIN/ISO : G1030, option 156)", Page 638

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- N'activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** qu'en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête de la meule programmée. Le positionnement se fait sur trois axes simultanément. La CN n'exécute pas de contrôle anti-collision pendant le mouvement !

- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- S'assurer de l'absence de risque de collision
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque la cinématique de dressage est active, il se peut que les mouvements de la machine se meuvent en sens inverse. Risque de collision lors du déplacement des axes !

- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

REMARQUE

Attention, risque de collision !

L'inclinaison entre l'outil de dressage et la meule-boisseau n'est pas contrôlée ! Il existe un risque de collision !

- Notez que l'outil de dressage inclut un angle de dépouille supérieur ou égal à 0° par rapport à la face frontale de la meule-boisseau.
- Exécuter le programme CN avec précaution, en mode pas-à-pas

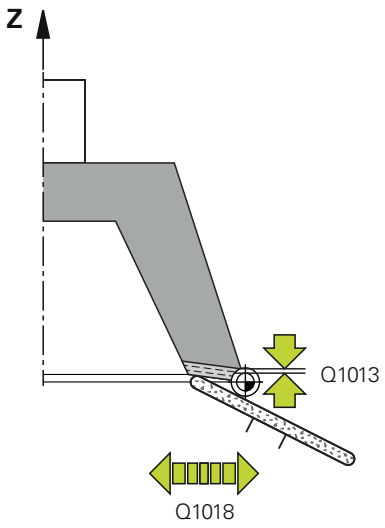
- Le cycle **1016** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Ce cycle ne peut être utilisé qu'avec la meule-boisseau comme type d'outil. Si cela n'est pas défini, la CN émet un message d'erreur.
- La stratégie **Q1016** = 0 (pendulaire) n'est possible qu'avec une face frontale droite (angle **HWA** = 0).
- Le mode Dressage n'admet aucun cycle de conversion de coordonnées.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage ! Les temps déterminés à l'aide de la simulation ne concordent pas avec les temps d'usinage effectifs.
- Chaque appel du cycle de dressage incrémente un compteur spécifique aux meules. La CN n'exécute le dressage qu'une fois que le compteur a atteint la valeur du paramètre **Q1022**.
- La CN enregistre le compteur dans le tableau d'outils. Celui-ci a un effet global.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
- Pour que la CN puisse dresser toute la dent, celle-ci est rallongée de deux fois la valeur du rayon de la dent (2 x **RS**) de l'outil de dressage. Le rayon minimal autorisé (**R_MIN**) pour l'outil de rectification ne doit toutefois pas être dépassé, sinon la CN interrompt la procédure avec un message d'erreur.
- Ce cycle ne contrôle pas le rayon de la tige de la meule de rectification.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

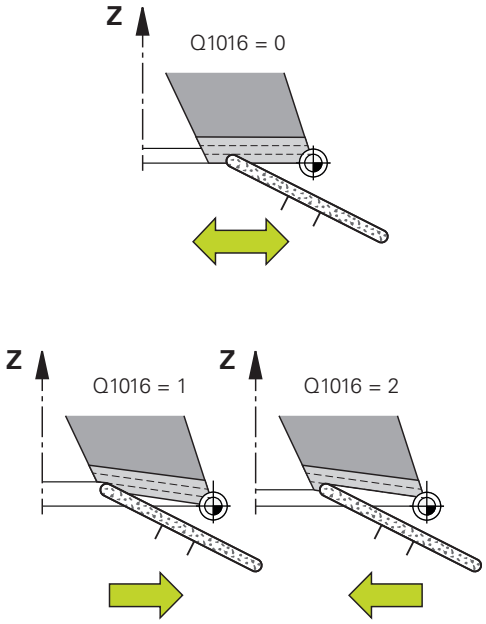
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation en Texte clair

Paramètres du cycle

- **Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ?** : valeur d'avance de l'outil lors d'une passe de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 9,99999
- **Q1018 Avance pour le dressage ?**: vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 99 999
- **Q1016 Stratégie de dressage (0-2) ?** : définition du mouvement de déplacement lors du dressage :
  0 : Stratégie pendulaire ; le dressage a lieu dans les deux sens.
  1 : Stratégie en tirant ; l'outil de dressage se déplace en direction de l'arête active, le long de la meule.
  2 : Stratégie en poussant ; l'outil de dressage s'éloigne de l'arête active, le long de la meule.
- **Q1019 Nombre de passes de dressage ?**: nombre de passes de la procédure de dressage.
  Plage de programmation : 1 à 999
- **Q1020 Nombre de courses à vide ?** : nombre de fois où l'outil de dressage doit s'éloigner de l'outil de rectification après la dernière passe, sans enlever de matière.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q1022 Dressage après nbre d'appels?**: Nombre de cycles appelés après lequel la procédure de dressage est exécutée.
  0 : L'outil de rectification est dressé à chaque appel du cycle de dressage.
  >0 : Le dressage de l'outil de la meule est exécuté après ce nombre d'appels de cycles de dressage.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q330 Numéro ou nom de l'outil ?** (en option) : numéro ou nom de l'outil de dressage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.
  -1: L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage.
  Plage de programmation : -1 à +99 999,9



- **Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ?**
  (en option, en fonction du constructeur de la machine) : facteur par lequel la CN fait varier la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de l'outil de rectification.
  0 : Paramètre non programmé
  >0 : Si la valeur est supérieure à zéro, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui la meule de rectification).
  <0 : Si la valeur est inférieure à zéro, l'outil de dressage tourne dans le sens opposé de la meule, au niveau du point de contact (dans le même sens de rotation que la meule)
  Plage de programmation : -3,999 à +3,999



Exemple

```
62 CYCL DEF 1016 DRESSAGE MEULE-
   BOISSEAU
   Q1013=+0   ;QUANTITE DRESSAGE
   Q1018=+100 ;AVANCE DE DRESSAGE
   Q1016=+1   ;STRAT. DE DRESSAGE
   Q1019=+1   ;NOMBRE DE PASSES
   Q1020=+0   ;COURSES A VIDE
   Q1022=+0   ;COMPTEUR DRESSAGE
   Q330=-1    ;OUTIL
   Q1011=+0   ;FACTEUR VC
```

15.9 RECTIFICATION DE CONTOUR (cycle 1025, DIN/ISO : G1025, option 156)

Application

Le cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION** peut être utilisé avec le cycle **14 CONTOUR** pour rectifier des contours, qu'ils soient ouverts ou fermés.

Déroulement du cycle

1 La CN commence par amener l'outil à la position de départ dans le sens X et Y, en avance rapide, puis à la hauteur de sécurité définie au paramètre **Q260**.
2 L'outil se déplace en avance rapide jusqu'à la hauteur d'approche **Q200**, sur la surface de coordonnées.
3 À partir de là, l'outil se déplace jusqu'à la profondeur **Q201**, avec l'avance de prépositionnement **Q253**.
4 Si programmé, la CN exécute le mouvement d'approche.
5 La CN commence par la première passe latérale **Q534**.
6 Si programmé, la CN exécute, après chaque passe, le nombre de courses à vide définies au paramètre **Q456**.
7 Cette procédure (étapes 5 et 6) est répétée jusqu'à ce que le contour ou la surépaisseur **Q14** soient atteints.
8 Après la dernière passe, la CN quitte le contour final **Q457** avec le nombre de passes à vide définies.
9 La CN exécute le mouvement de sortie optionnel.
10 Puis la CN amène l'outil à la hauteur de sécurité en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous souhaitez travailler avec une course pendulaire, il vous faudra la définir et la lancer avant d'exécuter ce cycle
- La dernière passe latérale peut s'avérer moins importante que prévu par rapport à ce qui a été défini.

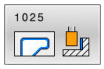
Contour ouvert

- Vous avez la possibilité de programmer un mouvement d'approche et de sortie avec les fonctions **APPR** et **DEP** ou avec le cycle **270**.

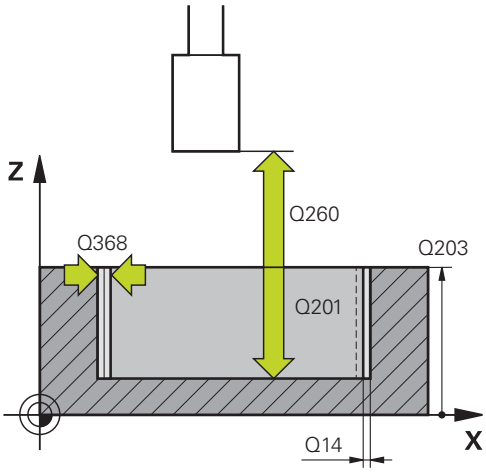
Contour fermé

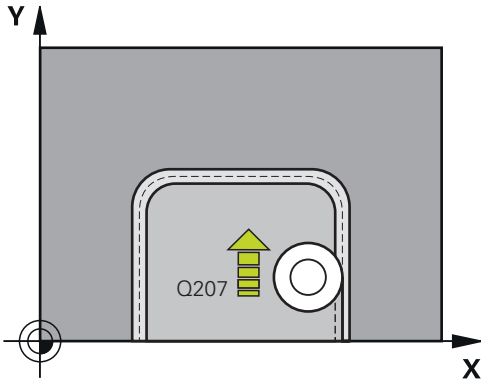
- Dans le cas d'un contour fermé, seul le cycle **270** peut permettre de programmer des mouvements d'approche et de sortie
- Dans le cas d'un contour fermé, vous ne pouvez pas alterner rectification en avalant et rectification en opposition (**Q15 = 0**). La CN émet un message d'erreur.
- Si vous avez programmé des mouvements d'approche et de sortie, la position de départ se décalera à chaque passe. Si vous n'avez pas programmé de mouvements d'approche et de sortie, il en résultera automatiquement un mouvement vertical et la position de départ ne se décalera pas sur le contour.

Paramètres du cycle



- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point de référence actif.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 0
- **Q14 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur latérale qui reste à la fin de l'usinage. Cette surépaisseur doit être inférieure à la valeur du paramètre **Q368**.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q368 Surép. latérale avant usinage?** (en incrémental) : surépaisseur latérale disponible avant l'opération de rectification. Cette valeur doit être supérieure à celle qui est définie au paramètre **Q14**.
  Plage de programmation : -0,9999 à +99,9999
- **Q534 Passe latérale?** : cote de la passe latérale effectuée par l'outil de rectification.
  Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- **Q456 Passes à vide pour la passe?** : nombre de fois où l'outil de rectification doit s'éloigner du contour après chaque passe, sans enlever de matière.
  Plage de programmation : 0 à 99
- **Q457 P. à vide autour du cont. final?** : nombre de fois où l'outil de rectification doit quitter le contour après chaque passe, sans enlever de matière.
  Plage de programmation : 0 à 99





- **Q207 Avance de rectification?** : vitesse de déplacement de l'outil pendant la rectification, en mm/min.
  Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil pour atteindre la profondeur **Q201**. Cette avance s'applique dessous de la surface de coordonnées. En mm/min.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Type de rectif. (-1/+1)?** : vous définissez ici le sens d'usinage des contours :
  +1 : Rectification en avalant
  -1 : Rectification en opposition
  0 : Alternance entre rectification en avalant et en opposition
- **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce.
  Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce.
  Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Exemple

```
62 CYCL DEF 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION
   Q203=+0     ;COORD. SURFACE PIECE
   Q201=-20    ;PROFONDEUR
   Q14=+0      ;SUREPAIS. LATERALE
   Q368=+0.1   ;SUREP. DE DEPART
   Q534=+0.05  ;PASSE LATERALLE
   Q456=+0     ;LEERUMLAEUFE KONTUR
   Q457=+0     ;LEERUML. ENDKONTUR
   Q207=+200   ;AVANCE DE RECTIF.
   Q253=+750   ;AVANCE PRE-POSIT.
   Q15=+1      ;TYPE DE RECTIF.
   Q260=+100   ;HAUTEUR DE SECURITE
   Q200=+2     ;DISTANCE D'APPROCHE
```

15.10 ACTIVER ARETE MEULE (cycle 1030, DIN/ISO : G1030, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

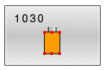
Le cycle 1030 **1030 ARETE MEULE ACTUELLE** vous permet d'activer l'arête de la meule de votre choix. Cela signifie que vous pouvez changer de point d'origine ou d'arête de référence, ou les actualiser. Lors du dressage, ce cycle vous permet de définir le point zéro pièce sur l'arête correspondante de la meule.

On distingue ici la rectification **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** et le dressage **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

Attention lors de la programmation !

- Ce cycle s'exécute uniquement en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**, si un outil de rectification est activé.
- Le cycle **1030** est actif dès lors qu'il a été défini.

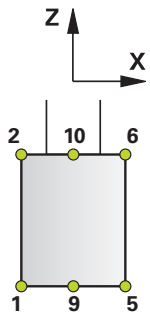
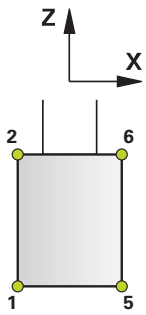
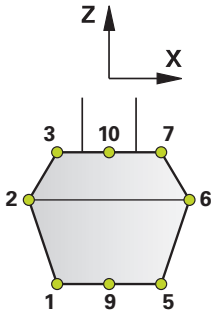
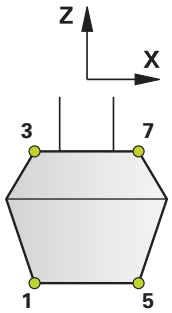
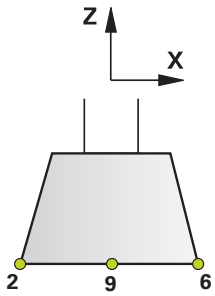
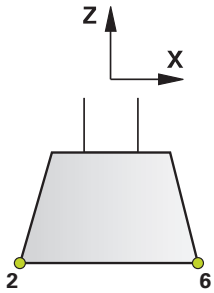
Paramètres du cycle



- **Q1006 Arête de la meule ?**: Définition de l'arête de l'outil de rectification.

Exemple

```
62 CYCL DEF 1030 ARETE MEULE
   ACTUELLE
   Q1006=+9   ;ARETE DE LA MEULE
```

Mode d'usinage	Rectification	Dressage
Meule sur tige		
Meule sur tige spéciale		
Meule-boisseau		

15.11 CORRECTION LONGUEUR MEULE (cycle 1032, DIN/ISO : G1032, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE** vous permet de définir la longueur totale d'un outil de rectification. Les données de base et de correction restent inchangées si aucun dressage initial (**INIT_D**) n'a été exécuté. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau d'outils.

Si aucun dressage n'a encore eu lieu (**INIT_D** non coché), vous avez la possibilité de modifier les données de base. Les données de base sont importantes pour la rectification et le dressage.

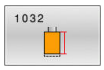
Si vous avez déjà exécuté un dressage initial (**INIT_D** coché), vous avez la possibilité de modifier les données de correction. Les données de correction ne sont pas pertinentes pour la rectification.

Informations complémentaires : manuel utilisateur "Configuration, test et exécution de programmes CN"

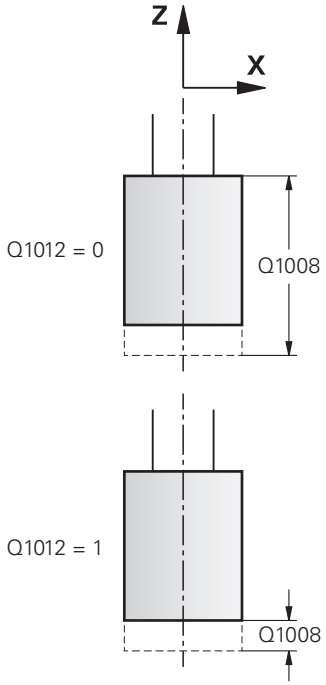
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Le cycle **1032** est actif dès lors qu'il a été défini.

Paramètres du cycle



- **Q1012 Val. de corr. (0=abs./1=incr.)?**: Définition de la cote de longueur.
  0: valeur de longueur absolue
  1: valeur de longueur incrémentale
- **Q1008 Val.de corr. Longueur arête ext?**: valeur de correction de l'outil en fonction de **Q1012**, enregistrée comme donnée de base.
  Si **Q1012** est égal à 0, alors la longueur doit être indiquée comme valeur absolue.
  Si **Q1012** est égal à 1, alors la longueur doit être indiquée comme valeur incrémentale.
  Plage de programmation : 0 à +999,99999
- **Q330 Numéro ou nom de l'outil ?**: Numéro ou nom de l'outil de rectification. Vous avez la possibilité de mémoriser directement l'outil dans le tableau d'outil, par softkey.
  Q330=-1 : L'outil actif utilisé est celui de la broche.
  Plage de programmation : -1 à +99999,9



Exemple

```
62 CYCL DEF 1032  CORRECTION
    LONGUEUR MEULE
    Q1012=+1   ;CORRECTION INCR.
    Q1008=+0   ;CORR. LONGUEUR EXT.
    Q330=-1    ;OUTIL
```

15.12 CORRECTION RAYON MEULE (cycle 1033, DIN/ISO : G1033, option 156)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE** vous permet de définir le rayon d'un outil de rectification. Les données de base et de correction restent inchangées si aucun dressage initial (**INIT_D**) n'a été exécuté. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau d'outils.

Si aucun dressage n'a encore eu lieu (**INIT_D** non coché), vous avez la possibilité de modifier les données de base. Les données de base sont importantes pour la rectification et le dressage.

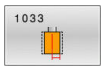
Si vous avez déjà exécuté un dressage initial (**INIT_D** coché), il est possible de modifier les données de correction. Les données de correction ne sont pas pertinentes pour la rectification.

Informations complémentaires : manuel utilisateur "Configuration, test et exécution de programmes CN"

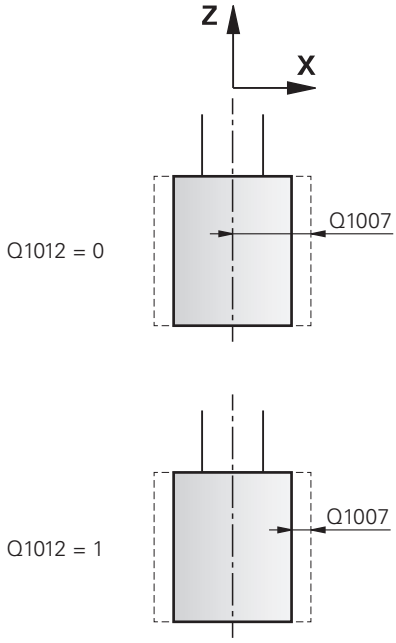
Attention lors de la programmation !

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Le cycle **1033** est actif dès lors qu'il a été défini.

Paramètres du cycle



- **Q1012 Val. de corr. (0=abs./1=incr.)?**: Définition du rayon.
  0: valeur absolue du rayon
  1: valeur incrémentale du rayon
- **Q1007 Valeur de correction du rayon ?**: valeur de correction du rayon de l'outil en fonction de **Q1012**.
  Si **Q1012**=0, le rayon doit être indiqué en absolu.
  Si **Q1012**=1, le rayon doit être indiqué en incrémental.
  Plage de programmation : -999,99999 à +999,99999
- **Q330 Numéro ou nom de l'outil ?**: Numéro ou nom de l'outil de rectification. Vous avez la possibilité de mémoriser directement l'outil dans le tableau d'outil, par softkey.
  Q330=-1 : L'outil actif utilisé est celui de la broche.
  Plage de programmation : -1 à +99999,9



Exemple

```
62 CYCL DEF 1033  CORRECTION DU
    RAYON DE LA MEULE
    Q1012=+1   ;CORRECTION INCR.
    Q1007=+0   ;CORRECTION RAYON
    Q330=-1    ;OUTIL
```

15.13 Exemples de programmation

Exemple : Cycles de rectification

Ce programme est un exemple d'usinage avec un outil de rectification.

Le programme CN fait appel aux cycles de rectification suivants :

- Cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE**
- Cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.**
- Cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION**

Déroulement du programme

- Lancement du mode Fraisage
- Appel d'outil : meule sur tige
- Définir le cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE**
- Définir le cycle **14 CONTOUR**
- Définir le cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION**
- Définir le cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Appel de l'outil de rectification
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 DEF. MVT PENDULAIRE	Définition du cycle de course pendulaire
Q1000=+13 ;COURSE PENDULAIRE	
Q1001=+25000 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q1002=+1 ;TYPE MOUV. PENDUL.	
Q1004=+1 ;DEMA. COURSE PENDUL.	
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du cycle "Label de contour"
8 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2	
9 CYCL DEF 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION	Définition du cycle "Rectification de contour"
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q201=-12 ;PROFONDEUR	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q368=+0.2 ;SUREP. DE DEPART	
Q534=+0.05 ;PASSE LATERALLE	
Q456=+2 ;PASSES A VIDE CONT.	
Q457=+3 ;P. A VIDE CONT. FIN.	
Q207=AUTO ;AVANCE DE RECTIF.	
Q253=AUTO ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q15=+1 ;TYPE DE RECTIF.	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	

10 CYCL CALL	Appel du cycle "Rectification de contour"
11 L Z+50 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 1002 ARRETER MVT PENDUL.	Définition du cycle d'interruption de la course pendulaire
Q1005=+1 ;SUPP. COURSE PENDUL.	
Q1010=+0 ;ARRET IMMEDIAT	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Fin du programme
16 LBL 1	Sous-programme de contour 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	Sous-programme de contour 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Exemple : Cycles de rectification

Ce programme est un exemple du mode Dressage.

Le programme CN fait appel aux cycles de rectification suivants :

- Cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**
- Cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE**

Déroulement du programme

- Lancement du mode Fraisage
- Appel d'outil : meule sur tige
- Définition du cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**
- Appel de l'outil de dressage (pas de changement mécanique d'outil ; uniquement une commutation par voie de calcul)
- Cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE**
- Activer **FUNCTION DRESS END**

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Appel d'outil, outil de rectification
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Activation de la procédure de dressage
8 CYCL DEF 1030 ARETE MEULE ACTUELLE	Définition du cycle d'activation de l'arête de la meule
Q1006=+5 ;ARETE DE LA MEULE	
9 TOOL CALL 610	Appel de l'outil de dressage
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DIAMETRE DRESSAGE	Définition du diamètre de dressage
Q1013=+0 ;QUANTITE DRESSAGE	
Q1018=+300 ;AVANCE DE DRESSAGE	
Q1016=+1 ;STRAT. DE DRESSAGE	
Q1019=+2 ;NOMBRE DE PASSES	
Q1020=+3 ;COURSES A VIDE	
Q1022=+0 ;COMPTEUR DRESSAGE	
Q330=-1 ;OUTIL	
Q1011=+0 ;FACTEUR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Désactivation de la procédure de dressage
15 STOP M30	Fin du programme
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Exemple de programme de profil

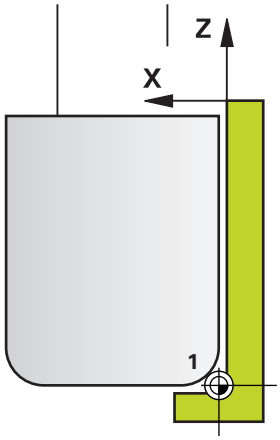
Arête de meule de rectification n°1

Cet exemple de programme est destiné au profil d'un outil de rectification, pour le dressage. L'outil de rectification est doté d'un rayon côté extérieur.

Il faut que le contour soit fermé. Le point zéro du profil correspond à l'arête active. Vous programmez la course à parcourir. (zone en vert sur l'image)

Données utilisées :

- Arête de la meule : 1
- Distance d'approche : 5 mm
- Largeur de la tige : 40 mm
- Rayon d'angle : 2 mm
- Profondeur : 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Approche de la position de sortie
2 L Z+45 RL FMAX	Aborder la position initiale
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = avance de dressage
4 L Z+0 FQ1018	Approche de l'arête du rayon
5 RND R+2 FQ1018	Arrondi
6 L X+6 FQ1018	Approche de la position finale en X
7 L Z-5 FQ1018	Approche de la position finale en Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Approche de la position de sortie
9 END PGM PROFIL MM	

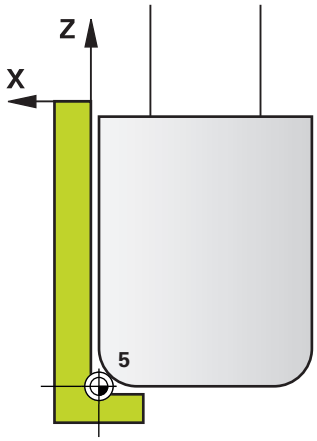
Arête de meule de rectification n°5

Cet exemple de programme est destiné au profil d'un outil de rectification, pour le dressage. L'outil de rectification est doté d'un rayon côté extérieur.

Il faut que le contour soit fermé. Le point zéro du profil correspond à l'arête active. Vous programmez la course à parcourir. (zone en vert sur l'image)

Données utilisées :

- Arête de la meule : 5
- Distance d'approche : 5 mm
- Largeur de la tige : 40 mm
- Rayon d'angle : 2 mm
- Profondeur : 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Approche de la position de sortie
2 L Z+45 RR FMAX	Aborder la position initiale
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = avance de dressage
4 L Z+0 FQ1018	Approche de l'arête du rayon
5 RND R+2 FQ1018	Arrondi
6 L X-6 FQ1018	Approche de la position finale en X
7 L Z-5 FQ1018	Approche de la position finale en Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Approche de la position de sortie
9 END PGM PROFIL MM	

16

Tableau récapitulatif: Cycles

16.1 Tableau récapitulatif

Tous les cycles qui ne sont pas en lien avec les cycles d'usinage font l'objet d'une description dans le manuel utilisateur **Programmation des cycles de mesure pour les pièces et les outils**. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation des cycles de mesures pour les pièces et les outils : 1303409-xx

Cycles d'usinage

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
7	POINT ZERO	■		215
8	IMAGE MIROIR	■		222
9	TEMPORISATION	■		386
10	ROTATION	■		223
11	FACTEUR ECHELLE	■		225
12	PGM CALL	■		387
13	ORIENTATION	■		388
14	CONTOUR	■		255
18	FILETAGE		■	444
19	PLAN D'USINAGE	■		228
20	DONNEES DU CONTOUR	■		260
21	PRE-PERCAGE		■	262
22	EVIDEMENT		■	264
23	FINITION EN PROF.		■	268
24	FINITION LATERALE		■	270
25	TRACE DE CONTOUR		■	274
26	FACT. ECHELLE AXE	■		226
27	CORPS DU CYLINDRE		■	349
28	CORPS DU CYLINDRE		■	352
29	CORPS CYLIND. OBLONG		■	357
32	TOLERANCE	■		389
39	CONT. SURF. CYLINDRE		■	360
200	PERCAGE		■	83
201	ALES.A L'ALESOIR		■	86
202	ALES. A L'OUTIL		■	88
203	PERCAGE UNIVERSEL		■	92
204	CONTRE-PERCAGE		■	97
205	PERC. PROF. UNIVERS.		■	101

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
206	TARAUDAGE		■	125
207	TARAUDAGE RIGIDE		■	128
208	FRAISAGE DE TROUS		■	107
209	TARAUD. BRISE-COP.		■	132
220	CERCLE DE TROUS	■		240
221	GRILLE DE TROUS	■		243
224	MOTIF DATAMATRIX CODE	■		246
225	GRAVAGE		■	410
232	FRAISAGE TRANSVERSAL		■	416
233	FRAISAGE TRANSVERSAL (sens de fraisage au choix ; tenir compte des parois latérales)		■	202
238	MESURER ETAT MACHINE	■		439
239	DEFINIR CHARGE	■		441
240	CENTRAGE		■	118
241	PERC.PROF. MONOLEVRE		■	110
247	INIT. PT DE REF.	■		234
251	POCHE RECTANGULAIRE		■	163
252	POCHE CIRCULAIRE		■	170
253	RAINURAGE		■	177
254	RAINURE CIRC.		■	182
256	TENON RECTANGULAIRE		■	188
257	TENON CIRCULAIRE		■	193
258	TENON POLYGONAL		■	197
262	FRAISAGE DE FILETS		■	138
263	FILETAGE SUR UN TOUR		■	142
264	FILETAGE AV. PERCAGE		■	146
265	FILET. HEL. AV.PERC.		■	150
267	FILET.EXT. SUR TENON		■	154
270	DONNEES TRACE CONT.		■	273
271	DONNEES CONTOUR OCM		■	300
272	EBAUCHE OCM		■	302
273	PROF. FINITION OCM		■	314
274	FINITION LATER. OCM		■	317
275	RAINURE TROCHOIDALE		■	278
276	TRACE DE CONTOUR 3D		■	283
277	OCM CHANFREIN		■	319
285	DEFINIR ENGRENAGE	■		424
286	FRAISAGE ENGRENAGE		■	427

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
287	POWER SKIVING		■	434
291	COUPL. TOURN. INTER.		■	393
292	CONT. TOURN. INTERP.		■	400
1271	OCM RECTANGLE	■		323
1272	OCM CERCLE	■		326
1273	OCM RAINURE / TRAV.	■		328
1278	OCM POLYGONE	■		330
1281	OCM LIMITATION RECTANGLE	■		333
1282	OCM LIMITATION CERCLE	■		335

Cycles de tournage

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
800	CONFIG. TOURNAGE	■		463
801	ANNULER CONFIG. TOURNAGE	■		470
810	TOURN. CONT. LONG.		■	500
811	EPAUL LONG		■	485
812	EPAUL LONG ETENDU		■	488
813	TOURNAGE LONG. PLONGEE		■	492
814	TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE		■	496
815	TOURN. PAR. CONTOUR		■	504
820	TOURN. CONT. TRANSV.		■	522
821	EPAUL TRANSV		■	507
822	EPAUL TRANSV ETENDU		■	510
823	TOURNAGE TRANSV. PLONGEE		■	514
824	TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE		■	518
830	FILETAGE PARALLELE AU CONT.		■	589
831	TARAUD LONG		■	580
832	FILETAGE ETENDU		■	584
840	TOURNAGE GORGE RAD.		■	544
841	TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.		■	526
842	GORGE RADIALE ETEND.		■	530
850	TOURNAGE GORGE AXIAL		■	548
851	TOUR.GORGE SIMP.AX.		■	535
852	GORGE AXIALE ETEND.		■	539
860	GORGE CONT. RAD.		■	570
861	GORGE RADIALE SIMPLE		■	552
862	GORGE RAD. ETENDUE		■	556
870	GORGE CONT. AXIALE		■	575
871	GORGE AXIALE SIMPLE		■	561
872	GORGE AXIALE ETENDUE		■	565
880	FRAISAGE DE DENTURES		■	472
882	TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE		■	594
883	TOURNAGE FINITION SIMULTANE		■	599
892	CONTROLE BALOURD	■		480

Cycles de rectification

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
1000	DEF. MVT PENDULAIRE	■		614
1001	DEMARRER MVT PENDUL.	■		617
1002	ARRETER MVT PENDUL.	■		618
1010	DIAMETRE DRESSAGE	■		621
1015	DRESSAGE PROFILE	■		626
1016	DRESSAGE MEULE-BOISSEAU	■		630
1025	CONTOUR DE RECTIFICATION		■	635
1030	ARETE MEULE ACTUELLE	■		638
1032	CORRECTION LONGUEUR MEULE	■		640
1033	CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE	■		642

Indice

A

Actualisation de la pièce brute.. 461
Appel de programme
par cycle..... 387
Axe parallèle..... 64

C

Calcul de la charge..... 441
Cercle de trous..... 240
CODE 2D..... 246
Contours SL
Fraisage en tourbillon d'une rainure de contour..... 278
Contrôle du balourd..... 480
Conversion de coordonnées
Décalage de point zéro 215, 216
Facteur d'échelle..... 225
Facteur d'échelle spécifique à l'axe..... 226
Principes de base..... 214
Rotation..... 223
Conversion des coordonnées
Mise en miroir..... 222
Couplage Tournage interpolé.... 393
Course pendulaire
arrêter..... 618
définir..... 614
lancer..... 617
Cycle
définir..... 57
Cycle
appeler..... 59
Cycle de fraisage de rainures
Fraisage de rainures..... 177
Cycles d'usinage
Rainure ronde..... 182
Cycles de contours..... 252
Cycles de contours
principes de base..... 252
Cycles de fraisage de poches
Poche circulaire..... 170
Poche rectangulaire..... 163
Cycles de fraisage de tenons
Tenon circulaire..... 193
Tenon polygonal..... 197
Tenon rectangulaire..... 188
Cycles de perçage..... 82
Alésage à l'alésoir..... 86
Alésage à l'outil..... 88
Centrage..... 118
Fraisage de trous..... 107
Lamage en tirant..... 97
Perçage..... 83
Perçage profond monolèvre. 110
Perçage profond universel.... 101
Perçage universel..... 92
Cycles de pourtours cylindriques
Contour..... 360
Pourtour cylindrique..... 349
Principes de base..... 348
Rainure..... 352
Traverse..... 357
Cycles de tournage..... 456
adapter le système de coordonnées..... 463
Contour longitudinal..... 500
Contour transversal..... 522
Ebauche simultanée..... 594
Epaulement longitudinal..... 485
Epaulement transversal..... 507
Epaulement transversal étendu.. 510
Filetage étendu..... 584
Filetage parallèle au contour 589
Filet longitudinal..... 580
Finition simultanée..... 599
parallèles au contour..... 504
Plongée longitudinale..... 492
Plongée longitudinale étendue.... 496
Plongée transversale..... 514
Plongée transversale étendue.... 518
réinitialiser le système de coordonnées..... 470
Tournage de gorge contour axial..... 548
Tournage de gorge contour radial..... 544
Tournage de gorge étendu axial..... 539
Tournage de gorge étendu radial..... 530
Tournage de gorge simple axial..... 535
Tournage de gorge simple radial..... 526
Usinage de gorge axial..... 561
Usinage de gorge axial étendu..... 565
Usinage de gorge contour axial..... 575
Usinage de gorge contour radial..... 570
Usinage de gorge radial.... 552, 556
cycles de tournage
épaulement longitudinal étendu..... 488
Cycles et tableaux de points..... 79
Cycles multipasses..... 483
Cycles OCM..... 296
avec des formules de contour complexes..... 368
Cycles OCM
avec une formule de contour simple..... 379
Cycles SL..... 252
Chanfreinage OCM..... 319
contour..... 255
Données de contour OCM... 300
Ebauche OCM..... 302
finition de profondeur..... 268
Finition latérale..... 270
Finition latérale OCM..... 317
Tracé de contour 3D..... 283
Cycles SL
avec des formules de contour complexes..... 368
avec une formule de contour simple..... 379
Données de contour..... 260
Données du tracé du contour..... 273
Evidement..... 264
Finition en profondeur OCM 314
Pré-perçage..... 262
Principes de base OCM..... 296
Tracé du contour..... 274
Cycles SL
contours superposés.. 256, 373

D

Décalage de point zéro
dans le programme..... 215
Décalage du point zéro
avec des tableaux de points zéro..... 216
Définir un point d'origine..... 234
Définition de motif PATTERN DEF
Cadre..... 75
Cercle entier..... 76
Segment de cercle..... 76
Définition du motif PATTERN DEF..... 71
Motif..... 74
Point..... 73
Dressage
Diamètre..... 621
Informations générales..... 619
Meule-boisseau..... 630
Profil..... 626
Dressage de profil..... 626

E

Engrenage
Définition..... 424
Principes de base..... 421
Taillage d'engrenage.... 427, 434

F

Filetage..... 444
Finition en profondeur..... 268
Finition latérale..... 270
Formes OCM
  Cercle..... 326
  Délimitation d'un cercle..... 335
  Délimitation d'un rectangle.. 333
  Polygone..... 330
  Rainure/Traverse..... 328
  Rectangle..... 323
Fraisage de filet
  extérieur..... 154
Fraisage de filets
  Filetage avec perçage..... 146
  Filetage avec perçage
  hélicoïdal..... 150
  Filetage sur un tour..... 142
  intérieur..... 138
  Principe de base..... 136
Fraisage transversal..... 416
FUNCTION TURNDATA..... 461

G

GLOBAL DEF..... 65
Gravure..... 410

I

Incliner le plan d'usinage
  marche à suivre..... 233

M

Mesure de l'état de la machine 439
Meule
  activer l'arête de la meule.... 638
Meule de rectification
  Correction de la longueur..... 640
  Correction du rayon de la
  meule..... 642
Motif
  Cercle..... 240
  Code DataMatrix..... 246
Motif d'usinage..... 71
Motif de points
  Grille..... 243
Motifs de points..... 238

N

Niveau de développement..... 42

O

OCM
  Calculatrice de données de
  coupe..... 306
  Chanfreinage..... 319
  Données de contour..... 300
  Ebauche..... 302
  Finition en profondeur..... 314
  Finition latérale..... 317
  Formes standard..... 322
Option..... 38
Option logicielle..... 38
Orientation broche..... 388

P

PATTERN DEF
  programmer..... 72
  utiliser..... 72
Perçage profond..... 101
Plan d'usinage..... 228

R

Rectification
  Contour..... 635
  Informations générales..... 612
Remarques sur ce manuel..... 34

S

Surfaçage..... 202

T

Tableau récapitulatif..... 650
  Cycles d'usinage..... 650
  Cycles de rectification..... 654
  Cycles de tournage..... 653
Tableaux de points..... 77
Taillage d'engrenage..... 472
Taraudage..... 124
  avec mandrin de compensation..
  125
  sans mandrin de compensation..
  128
Taraudage avec brise-copeaux.. 132
Temporisation..... 386
Tolérance..... 389
Tournage interpolé Finition de
contour..... 400

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

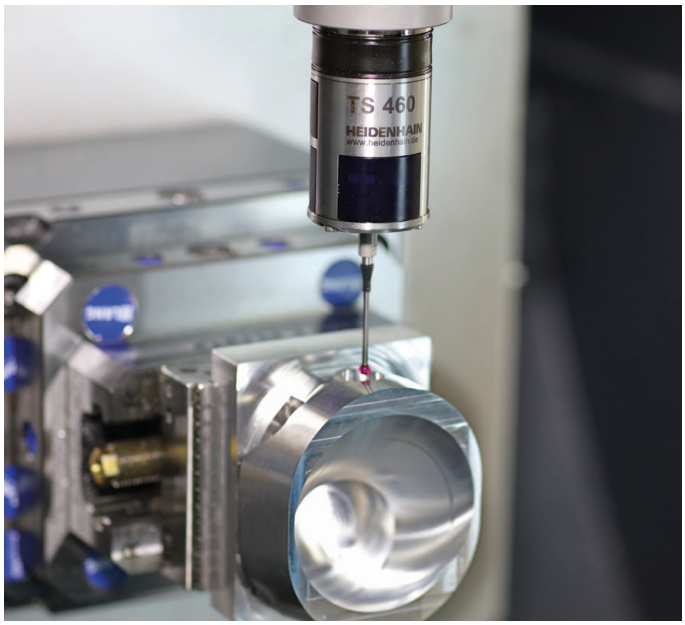
Les palpeurs de HEIDENHAIN

vous aident à réduire les temps morts et à améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs de pièces

TS 248, TS 260	Transmission du signal par câble
TS 460	Transmission radio ou infrarouge
TS 640, TS 740	Transmission infrarouge

- Aligner les pièces
- Définir les points d'origine
- Etalonnage de pièces



Palpeurs d'outils

TT 160	Transmission du signal par câble
TT 460	Transmission infrarouge

- Etalonnage d'outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils

Documentation originale
1303406-30 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany